







Ant. Coypel pinxit.

Jean Baptiste Maitre sculpteur.

HISTOIRE
DE
L'ACADEMIE
ROYALE
DES SCIENCES.

ANNÉE M. DCCXI.

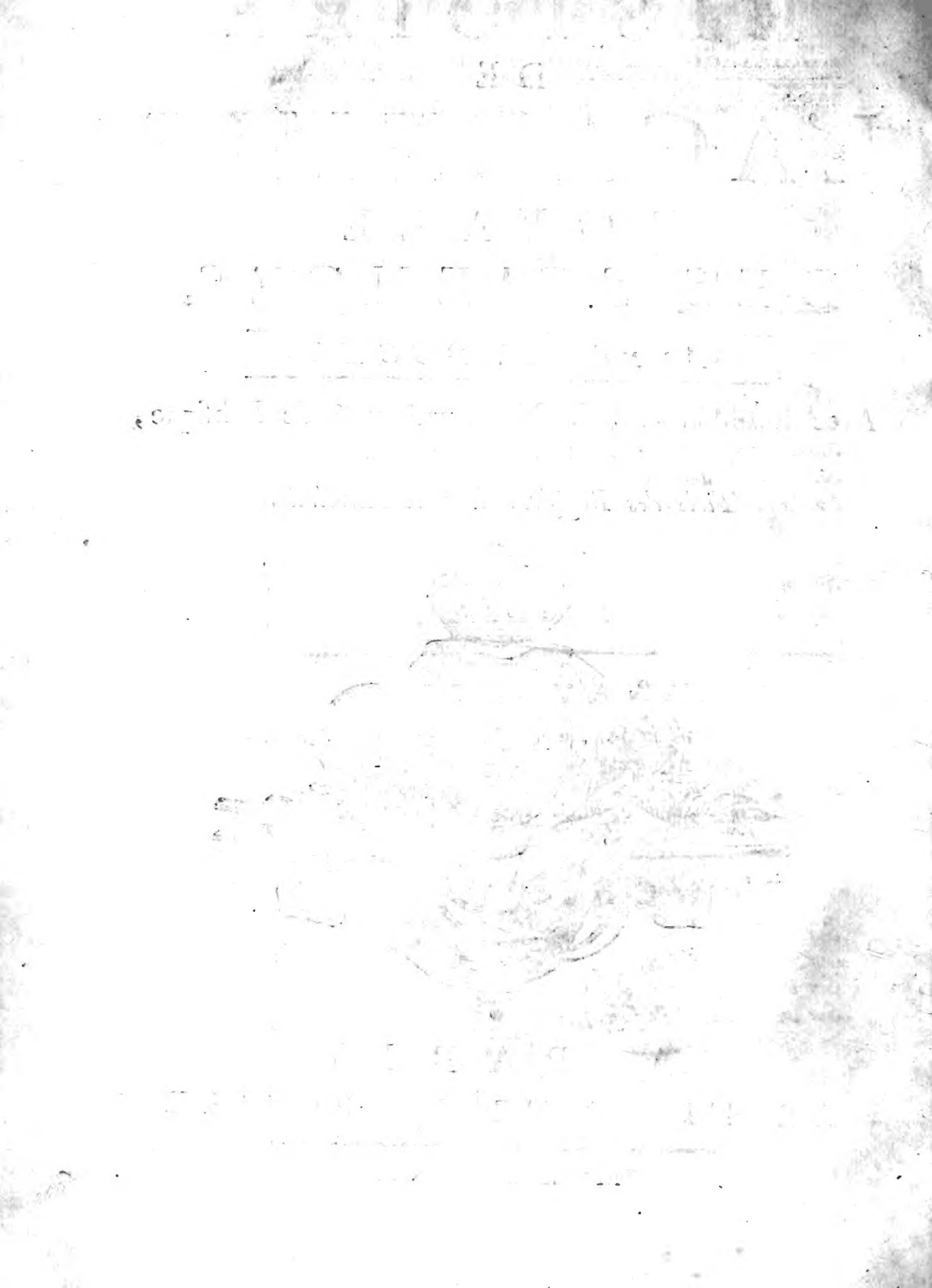
Avec les Mémoires de Mathématique & de Pyhsique,
pour la même Année.

Tirés des Registres de cette Académie.



A PARIS,
DE L'IMPRIMERIE ROYALE.

M. DCCXXX.



T A B L E P O U R L' H I S T O I R E.

P H Y S I Q U E G É N É R A L E.

<i>Sur la Communication de l'Air dans l'Eau.</i>	Page 1
<i>Sur la Cause de la Variation du Barometre.</i>	3
<i>Sur la Dilatation de l'Air.</i>	6
<i>Sur la manière dont plusieurs Espèces de Coquillages s'attachent à certains corps.</i>	7
<i>Sur le Thermometre.</i>	10
<i>Sur une nouvelle Pourpre.</i>	11
<i>Diverses observations de Physique générale.</i>	14

A N A T O M I E.

<i>Sur les Filtrations ou Secretions des suc dans les Glandes.</i>	19
<i>Sur la structure du Cœur.</i>	21
<i>Sur la Gonorrhée.</i>	22
<i>Diverses Observations Anatomiques.</i>	24

C H I M I E.

<i>Sur le Mechoacan.</i>	30
<i>Sur les Précipitations.</i>	31
<i>Sur le Corail.</i>	35
<i>Sur un nouveau Fébrifuge.</i>	37

T A B L E.

B O T A N I Q U E.

<i>Sur les Truffes.</i>	40
<i>Sur une Végétation singulière.</i>	42
<i>Sur la nourriture des Plantes.</i>	43
<i>Sur les Fleurs ou sur la Génération des Plantes.</i>	51
<i>Sur les Fleurs & les Graines de quelques especes de Fucus.</i>	54
<i>Diverses Observations Botaniques.</i>	56

G E O M E T R I E.

<i>Sur la Traçtrice.</i>	59
<i>Sur la Quadrature des Courbes.</i>	62

A S T R O N O M I E.

<i>Sur la Parallaxe de la Lune.</i>	68
<i>Sur la Pénombre.</i>	74

A C O U S T I Q U E.

<i>Sur les Systemes tempérés de Musique.</i>	80
--	----

M E C H A N I Q U E.

<i>Sur la Force des Cordes.</i>	82
<i>Sur les Forces Centrales.</i>	84
<i>De la Résistance des Milieux au Mouvement.</i>	87
<i>Sur les Moulins à Vent.</i>	93
<i>Machines ou Inventiones approuvées par l'Académie en 1711.</i>	101
<i>Eloge de M. Carré.</i>	102
<i>Eloge de M. Bourdelin.</i>	108



T A B L E

P O U R

L E S M E M O I R E S .

OBSERVATIONS de la hauteur de l'Eau qui est tombée à l'Observatoire pendant l'année 1710, avec celles du Thermomètre & du Barometre. Par M. DE LA HIRE. Page 1.

Comparaison de nos Observations sur la hauteur de l'Eau de Pluie & sur le Barometre, avec celles que M. Scheuhzer a faites à Zurich en Suisse pendant l'année 1710. Par M. DE LA HIRE. 4

Expériences pour connoître si la force des Cordes surpasse la somme des forces des Fils qui composent ces mêmes Cordes. Par M. DE REAUMUR. 6

Observations de quelques Eclipses des Planetes & Etoiles fixes par la Lune, faites en divers lieux, comparées ensemble pour déterminer les différences des Méridiens. Par M. CASSINI le Fils. 16

Observations sur la Végétation des Truffes. Par M. GEOFFROY le Jeune. 23

Observation de la Conjonction de Venus avec le Cœur du Lion, à l'Observatoire, en Septembre 1710. Par M. DE LA HIRE. 36

Observations sur la Matière fécale. Par M. HOMBERG. 39

T A B L E.

<i>Extrait d'une Lettre de M. BERNOULLI, écrite de Basle le 10 Janvier 1711, touchant la manière de trouver les Forces Centrales dans des Milieux résistans en raisons composées de leurs densités & des puissances quelconques des vitesses du mobile.</i>	47
<i>Mémoire sur les Précipitations Chimiques, où l'on examine par occasion la dissolution de l'Or & de l'Argent, la nature particulière des esprits acides, & la manière dont l'esprit de Nitre agit sur celui de Sel dans la formation de l'Eau regale ordinaire. Par M. LÉMERY le Fils.</i>	56
<i>Remarques sur quelques Couleurs. Par M. DE LA HIRE.</i>	78
<i>Observations sur la Racine de Mechoacan, & sur son usage. Par M. BOULDUC.</i>	80
<i>Regles & Remarques pour la construction des Égalités. Par M. ROLLE.</i>	86
<i>Observations touchant la nature des Plantes, & de quelques-unes de leurs parties cachées ou inconnues. Par M. MARCHANT.</i>	99.
<i>Des différentes manières dont plusieurs especes d'Animaux de Mer s'attachent au sable, aux pierres, & les uns aux autres. Par M. DE REAUMUR.</i>	108
<i>Réflexions sur des nouvelles Observations du P. Feuillée faites aux Indes Occidentales, extraites d'une Lettre écrite à M. le Comte de Pontchartrain, de Lima, du 7 Decembre 1709. Par M. CASSINI le Fils.</i>	134
<i>Extrait de diverses Observations faites par le P. Feuillée aux Indes Occidentales. Par M. CASSINI le Fils.</i>	141
<i>Expériences sur le Thermometre. Par M. DE LA HIRE le Fils.</i>	144

T A B L E.

Observations sur les fibres du Cœur & sur ses valvules, avec la manière de le préparer pour les démontrer. Par M. WINSLOW. 150

Nouvelles Expériences sur la dilatation de l'air, faites par M. Scheuchzer sur les Montagnes des Suisses, avec des réflexions. Par M. MARALDI. 154

De la mesure des degrés de force de la pénombre des Corps, & de quelques-uns de ses effets particuliers. Par M. DE LA HIRE. 157

Découverte d'une nouvelle Teinture de Pourpre, & diverses expériences pour la comparer avec celle que les anciens tiroient de quelques especes de Coquillages que nous trouvons sur nos Côtes de l'Océan. Par M. DE REAUMUR. 166

Observation de l'Eclipse du Soleil arrivée le soir le 15 Juillet 1711, à l'Observatoire Royal. Par M.^{rs} DE LA HIRE. 196

Observation de l'Eclipse de Soleil qui est arrivée le 15 Juillet 1711. Par M.^{rs} CASSINI & MARALDI. 198

Observations sur la Gonorrhée. Par M. LITRE. 199

Observations sur la structure & l'usage des principales parties des Fleurs. Par M. GEOFFROY le Jeune. 207

Observation de l'Eclipse de Lune qui est arrivée le 29 Juillet 1711. Par M.^{rs} CASSINI & MARALDI. 231

Observations de l'Eclipse horizontale de Lune, faites en différentes Villes, & rapportées par M. MARALDI. 232

Phosphore nouveau, ou suite des Observations sur la Matière fécale. Par M. HOMBERG. 234

De la manière dont se font les Secretions dans les Glandes. Par M. WINSLOW. 241

Des mouvemens primitivement retardés en raison des temps qui resteroient à écouler jusqu'à leur entière extinction dans le

T A B L E.

vide, faits dans des milieux résistans en raison des sommes faites des vitesses effectives de ces mouvemens dans ces milieux, & des quarrés de ces mêmes vitesses. Par M. VARIGNON.

248

Description des Fleurs & des Graines de divers Fucus, & quelques autres Observations physiques sur ces mêmes Plantes. Par M. DE REAUMUR.

282

Recherche de la Parallaxe de la Lune dans ses Conjonctions avec les Étoiles des Pléiades. Par M. MARALDI.

301

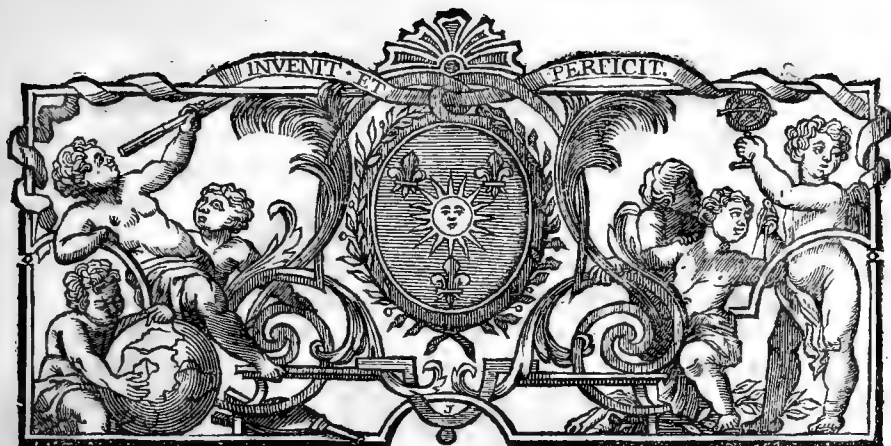
Table générale des Systemes tempérés de Musique. Par M. SAUVEUR.

307

Établissement de quelques nouveaux genres de Plantes. Par M. NISSOLE, de la Société Royale des Sciences de Montpellier.

316





HISTOIRE

DE

L'ACADEMIE ROYALE DES SCIENCES.

Année M. DCCXI.

PHYSIQUE GENERALE.

*SUR LA COMMUNICATION DE L'AIR
DANS L'EAU.*



N sçait que l'eau est toute remplie & toute im-
pregnée d'air. Aussitôt qu'elle est dans le vuide,
l'air qu'elle contenoit se dégage, & sort en une
infinité de bulles. La mécanique de la respi-
ration des Poissons ne consiste qu'à tirer de
l'eau l'air qui y est renfermé. Mais M.^{rs} de la Hire ont voulu
voir quelle puissance l'oblige à y entrer, & s'il y entre avec

Hist. 1711.

A

1 HISTOIRE DE L'ACADEMIE ROYALE -
une vitesse proportionnée à la force dont cette puissance l'y
pousse.

Pour cela, ils ont pris un tuyau de verre recourbé à
branches inégales, dont la plus longue, scellée hermeti-
quement, avoit 24 pouces, & la plus courte 3. Ils y ont
versé de l'eau en le couchant, & ne l'ont pas entièrement
rempli; de sorte que quand ils l'ont ensuite posé verticale-
ment, il y est arrivé la même chose que dans un tuyau
que l'on ne remplit pas entièrement de Mercure*. Il y a
eû au haut de la longue branche de l'air un peu dilaté;
il y occupoit 4 pouces, & l'eau s'est tenue élevée de 16
pouces 9 lignes au dessus de l'eau de la petite branche.
Ces 4 pouces d'air & ces 16 pouces 9 lignes d'eau faisoient
donc équilibre avec la colonne entière d'air qui pesoit sur
la petite branche; & comme on avoit pris le temps que le
Barometre étoit dans sa hauteur moyenne, cette colonne
valoit $27\frac{1}{2}$ pouces de Mercure, ou 32 pieds d'eau qui font
384 pouces. Par conséquent les 4 pouces d'air enfermés
dans la longue branche, faisoient équilibre avec 367 pou-
ces 3 lignes d'eau, & étoient plus dilatés que l'air extérieur
dans la raison de 384 à plus de 367.

* V. l'Hist.
de 1705,
p. 12 &
suiv.

L'air qui touchoit l'eau de la petite branche étant plus
condensé, ou, ce qui revient au même, plus pressé que celui
de la longue branche, devoit donc entrer dans l'eau, passer
dans la longue branche, s'y élever toujours au travers de
l'eau, se joindre à l'air du haut du tuyau, augmenter son
volume & son poids, & faire baisser les 16 pouces 9 lignes
d'eau. Pour faire entrer l'air extérieur dans l'eau en plus
grande quantité, la petite branche s'ouvroit dans une fiole
de verre, qui présentait à l'air une assez grande superficie.

Cela fut fait le 16 Mars 1710, & le tuyau recourbé fut
laissé en expérience. M.^{rs} de la Hire s'attendoient bien que
l'eau de la longue branche baisseroit, comme ils avoient vû
cela arriver à celle d'un Barometre à eau qu'ils avoient eu.
Ils croyoient aussi qu'outre qu'elle descendroit en général
par l'introduction d'un nouvel air dans le haut du tuyau,

elle auroit des variations particulières de hauteur par les mêmes causes que le Thermometre & le Barometre. Mais l'événement fut absolument contraire à tout ce qu'on pouvoit prévoir. Au bout de trois mois l'eau étoit montée d'environ 4 lignes dans le tuyau, & le 26 Decembre elle l'étoit d'un ponce entier; desorte que l'air qui y étoit renfermé avoit perdu un quart de son volume. De plus les variations de la chaleur & de la pesanteur de l'Athmosphère n'eurent aucun effet sur cette eau.

M.^{rs} de la Hire n'entreprennent point encore d'expliquer un phénomène si imprévu & si bizarre. Ils travaillent pour l'éclaircir à d'autres expériences, qui peut-être auront aussi leurs bizarreries, ou leurs merveilles.

SUR LA CAUSE DE LA VARIATION DU BAROMETRE.

IL est constant par le Barometre que lorsqu'il pleut, & principalement lorsqu'il doit pleuvoir, l'air devient d'ordinaire plus léger. On imagine assez aisément que si l'air devient plus léger, il doit pleuvoir; car les parcelles d'eau imperceptibles répandues de toutes parts dans l'air en une quantité prodigieuse, n'étant plus suffisamment soutenues, dès que l'air a perdu un certain degré de sa pesanteur & de sa force, elles commencent à tomber, & par cette chute se joignant plusieurs ensemble, forment des gouttes de pluie. C'est ainsi que dans la Machine du vuide, après qu'on a pompé environ la moitié de l'air, & qu'on l'a par conséquent affoibli de moitié, on voit une petite pluie qui tombe. Mais pourquoy l'air devient-il moins pesant? on pourroit croire que dans le lieu où il pleut, il a perdu de sa pesanteur & de sa masse, parce que les vents en ont transporté ailleurs une partie, mais M. Leibnits, dans une Lettre qu'il a écrite à M. l'Abbé Bignon, en donne une raison plus ingénieuse & plus neuve.

Il prétend qu'un corps étranger, qui est dans un liquide, pèse avec ce liquide, & fait partie de son poids total, tant qu'il y est soutenu, mais que s'il cesse de l'être & tombe par conséquent, son poids ne fait plus partie du poids du liquide, qui par là vient à peser moins. Cela s'applique de soi-même aux parcelles d'eau, elles augmentent le poids de l'air s'il les soutient, & le diminuent s'il les laisse tomber; & comme il peut arriver souvent que les parcelles d'eau les plus élevées tombent quelque temps considérable avant que de se joindre aux inférieures, la pesanteur de l'air diminue avant qu'il pleuve, & le Barometre prédit.

Ce nouveau principe de M. Leibnits peut surprendre. Car que le corps étranger qui est dans le liquide y soit soutenu ou non, ne faut-il pas toujours qu'il pèse? & peut-il peser sur quelqu'autre fond que sur celui qui porte le liquide entier? Ce fond cesse-t-il de porter le corps étranger parce qu'il tombe, & ce corps même en tombant n'est-il pas toujours partie du liquide, quant à l'effet de la pesanteur? A ce compte, pendant qu'il se fait une précipitation chimique, le total de la matière peseroit moins, ce qu'on n'a jamais observé, & ce qui ne paroît nullement croyable.

Malgré ces objections, le principe subsiste, quand on l'examine de plus près. Ce qui porte un corps pesant en est pressé; une Table, par exemple, qui porte une masse de fer d'une livre en est pressée, & ne l'est que parce qu'elle soutient toute l'action & tout l'effort que la cause de la pesanteur, quelle qu'elle soit, exerce sur cette masse de fer pour la pousser plus bas. Si la Table cédoit & obéïssoit à l'action de cette cause de la pesanteur, elle ne seroit point pressée, & ne porteroit plus rien. De même, le fond d'un vase qui contient un liquide s'oppose à toute l'action de la cause de la pesanteur contre ce liquide; si un corps étranger y nage, le fond s'oppose aussi à cette même action contre ce corps, qui étant en équilibre avec le liquide, en est à cet égard une véritable partie. Ainsi le fond est pressé & par le liquide & par le corps étranger, & il les porte tous deux.

Mais si ce corps tombe, il obéit à l'action de la pesanteur, & par conséquent le fond ne la soutient plus, & il ne la soutiendra que quand le corps sera descendu jusqu'à lui. Donc pendant tout le temps de la chute, le fond est soulagé du poids de ce corps, qui n'est plus porté par rien, mais poussé par la cause de la pesanteur, à laquelle rien ne l'empêche de céder.

M. Leibnits pour appuyer son idée proposoit une expérience. Il falloit attacher aux deux bouts d'un fil deux corps, l'un plus pesant, l'autre plus léger que l'eau, & tels que tous deux ensemble ils flotassent sur l'eau, les mettre dans un tuyau plein d'eau, suspendre ce tuyau à une balance où il fût exactement en équilibre avec un poids, & ensuite couper le fil où seroient attachés les deux corps de pesanteur inégale, ce qui obligerait le plus pesant à tomber. Il soutenoit qu'alors le tuyau ne seroit plus en équilibre, mais que le poids qui lui étoit égal l'emporteroit & le ferait monter, parce que le fond de ce tuyau seroit moins chargé. On voit qu'il doit avoir une longueur suffisante, afin que le corps qui tombe n'arrive pas au fond, avant que le tuyau ait eû le loisir de monter. Dans les précipitations chimiques, les vaisseaux ont trop peu de longueur, ou les matières se précipitent avec trop de vitesse, ou quelquefois même avec trop de lenteur; car alors les corpuscules qui tombent sont toujours sensiblement en équilibre avec la liqueur qui les contient.

M. Ramazzini, fameux professeur de Padoüe, à qui M. Leibnits avoit proposé son expérience, l'a faite avec succès, après quelques tentatives inutiles. Elle a réussi de même à M. de Reaumur, à qui l'Académie en avoit donné le soin; & voilà une nouvelle vûe de Physique, qui, quoiqu'elle tienne à un principe fort connu, est fort fine & fort recherchée, & nous donne un juste sujet de craindre que dans les sujets les plus approfondis il ne nous échappe encore bien des choses.

SUR LA DILATATION DE L'AIR.

V. les M. **T**OUT ce qui fait l'objet de la Physique dépend de tant de principes différents, & est mêlé de tant de circonstances particulières, qui toutes ont part aux phénomènes, qu'on ne peut trop remanier les mêmes sujets, & que c'est faire beaucoup que de s'assurer de ce qu'on sçavoit déjà. M. Maraldi ayant reçu de M. Scheuchzer de nouvelles expériences sur la dilatation de l'Air, faites à différentes hauteurs sur les Montagnes de Suisse, on en a tiré les résultats suivants.

1.^o Dans le lieu le plus bas où M. Scheuchzer ait observé, le Barometre se tenoit de 2 pouces moins haut qu'à Paris, ce qui, selon la progression établie par M.^{rs} Cassini & Maraldi dans l'Hist. de 1703 *, vaudroit 133 ou 134 toises, dont Paris seroit moins élevé. La dilatation de l'air en ce lieu-là comparée à celle de Paris, étoit plus grande qu'elle n'auroit dû être selon la regle de M. Mariotte, ou la proportion des poids, ce qui avoit été déjà remarqué dans l'Hist. de 1705 *.

2.^o M. Scheuchzer ayant fait à chacune de 7 hauteurs différentes où il observoit les expériences de différentes quantités d'air laissées dans un tuyau avec le Mercure, ainsi que nous l'avons expliqué dans l'Hist. de 1705 *, & dans celle de 1708 *, & ayant laissé d'abord 3 pouces d'air, ensuite 6, & ainsi toujours de 3 en 3 jusqu'à 30, il s'est trouvé qu'avec les 3 premiers pouces d'air, la dilatation suivoit la regle de M. Mariotte, qu'ensuite elle étoit plus petite jusqu'au 18^{me} ponce, où elle s'en éloignoit très peu, que depuis le 18^{me} jusqu'au 30^{me} elle étoit toujours plus grande. Cette espèce de progression des différentes dilatations de l'air selon les différentes quantités d'air naturel laissées dans le tuyau, a été la même dans toutes les 7 hauteurs ou stations différentes où M. Scheuchzer a observé. Et comme la plus basse

* p. 12.
& suiv.

* p. 11.
- & 12.

* p. 12.
& 13.

* p. 16.
& 17.

de ces stations étoit plus haute que Paris de la valeur de 2 pouces de Mercure, & que la plus élevée étoit de plus de la valeur de 5 pouces de Mercure au dessus de la première, il s'ensuit de ce que la progression est la même dans toutes les 7 stations qu'à une certaine hauteur qui peut être déterminée à peu près, l'air commence à être uniforme, au lieu qu'on a sujet de croire qu'il l'est assés peu au dessous, ce qui avoit été déjà insinué dans l'Hist. de 1709 *.

* P. 5.

On peut remarquer aussi que cette progression n'est pas fort différente de celle que M. Parent avoit trouvée pour les mêmes dilatations d'air *.

* V. l'H.

3°. M. Scheuchzer a trouvé que dans un lieu échauffé par le grand feu d'une Mine d'acier où l'on travailloit, la dilatation de l'air du Barometre n'en étoit pas plus grande, & cela confirme ce qui avoit déjà été éprouvé par M. Maraldi *.

de 1708.
p. 17. &
suiv.

* V. l'H.

de 1709.

P. 5.

SUR LA MANIERE

Dont plusieurs espèces de Coquillages s'attachent à certains corps.

EN traitant dans l'Hist. de 1710 * du mouvement progressif de plusieurs espèces de Coquillages, nous avons parlé de l'immobilité presque perpetuelle de quelques-uns, car on ne sçauroit traiter de leur mouvement progressif sans dire que la plupart n'en ont presque point, & tiennent plus à cet égard de la Plante que de l'Animal. Il y en a même qui absolument ne sortent jamais de l'endroit, où, pour ainsi dire, ils ont pris racine. Ce qui appartient à leur immobilité, est ce que nous allons exposer présentement d'après M. de Reaumur, auteur de toutes ces observations.

V. les M.

P. 108.

* P. 10.
& suiv.

L'Oeil de Bouc * s'attache par une base très plate à des pierres, même très polies, & s'y attache avec tant de force, qu'étant mis dans une situation où cette base & la pierre

* V. l'H.

de 1710.

P. 12.

fulsent verticales, il a fallu un poids de 28 ou 30 livres pour lui faire lâcher prise. Il est bon de remarquer que cette base, qui est elliptique, n'a guère qu'un pouce dans son plus grand diametre. D'où peut venir cette grande force? il n'y a guère d'apparence, vû le poli des deux corps, que la base de l'Oeil de Bouc, quelque musculeuse qu'elle soit, se soit assés engrenée dans les inégalités imperceptibles de la pierre; & enfin cet engrenement n'auroit pas beaucoup d'effet dans la situation verticale. Aussi M. de Reaumur s'est-il assuré par des expériences décisives, que ce Coquillage s'attache si fortement à la pierre par le moyen d'une glu qui sort de lui; & que même l'action des muscles de sa base, qu'on y pourroit joindre, n'y a point de part.

* V. l'endroit cité ci-dessus.

Cette glu est encore plus remarquable dans les Orties de Mer *, qui ne sont pas moins étroitement attachées aux pierres. Ces Animaux ne sont couverts ni d'écailles, ni de coquilles, & leur peau n'est point une membrane, ou un tissu de fibres solides, ce n'est qu'un enduit d'une colle, qui se dissout très promptement dans l'Eau de vie, tandis que le reste du corps de l'Animal demeure entier & sans altération.

* V. le même endroit.

Les 1520 jambes de l'Etoile de Mer * ne paroissent pas tant luy être données pour marcher, que pour ne marcher point. Elles sont fort molles, & luy servent à se coller aux corps voisins, desorte que si on veut les en détacher; on ne fait que les rompre.

Les Moules de Mer ont une façon de s'attacher sans comparaison plus singulière. Elles jettent hors d'elles des fils gros comme un gros cheveu, longs tout au plus de 3 pouces, & quelquefois au nombre de 150. avec quoi elles vont saisir ce qui les environne, & le plus souvent des Coquilles d'autres Moules. Ils sont jettés en tous sens, & elles s'y tiennent comme à des cordes qui ont des directions différentes. Non seulement M. de Reaumur a vû qu'elles les filoient; & que quand on les leur avoit coupés elles en filoient d'autres, mais il a découvert le curieux détail de la Méchanique qu'elles y employent.

Les

Les Pinnes-marines, autre espèce de Coquillages, se fixent aussi dans une situation par des fils beaucoup plus fins que ceux des Moules, mais en bien plus grand nombre. On en fait de beaux ouvrages, au lieu que ceux des Moules ne sont bons à rien. Il n'y a pas de Pinnes-marines sur les côtes de Poitou, où M. de Reaumur a observé, mais le préjugé est grand qu'elles filent aussi. Ce seront les Vers à soie de la Mer, & les Moules en seront les Chenilles.

Enfin les Vers qu'on appelle à tuyau, parce qu'étant d'ailleurs assés semblables à des Vers de terre, ils sont enfermés dans un tuyau rond de substance de Coquille, se font une demeure qu'ils n'abandonnent jamais, en attachant leur tuyau ou sur une pierre, ou sur du sable dur, ou sur quelque autre Coquillage. Ce tuyau suit exactement les contours de la surface où il est collé, haussé ou baissé avec elle, &c. Il serpente même sans y estre obligé par cette surface, & parce qu'il paroît avoir suivi les mouvements naturels du Ver. Tout cela s'explique de soi-même dans le système de M. de Reaumur, qui prétend que ce tuyau, aussi bien que les Coquilles des Limaçons, * s'est formé de la matiere gluante qui

* V. l'Hist.
de 1709.
p. 17. &
suiv.

sort du corps de ce petit animal. Une autre espèce de Vers de Mer, qui apparemment transpirent moins de cette matiere, ne se font un tuyau que de grains de menu sable, & de petits fragments d'autres Coquillages, qu'ils unissent ensemble par leur glu, & ce petit bâtiment de pièces rapportées ne laisse pas d'être assés proprement fait.

C'est par le moyen de cette même glu que les Huîtres se collent ou aux Rochers, ou les unes aux autres, & enfin c'est là le ciment universel dont la nature s'est servie toutes les fois qu'elle a voulu, pour ainsi dire, bâtir dans la Mer, ou y assurer quelque chose contre le mouvement perpétuel & violent des eaux. Les moyens les plus simples bien employés sont les plus efficaces.

SUR LE THERMOMETRE.

V. les M.
P. 144.
* p. 1. &
suiv.

FEU M. Amontons, ainsi qu'il est rapporté dans l'Hist. de 1702 * avoit inventé un nouveau Thermometre; dont le point fixe étoit la chaleur de l'eau bouillante. On a prétendu prendre un autre point fixe tout opposé, qui est le froid de l'eau glacée, mais M. de la Hire le fils prouve par des expériences, dont nous supprimons icy le détail, que ce froid n'est point du tout propre à être le point fixe d'un Thermometre.

Il a observé qu'un Thermometre dont la boule est plongée dans de l'eau, qui vient à se geler par le froid, ne laisse pas de descendre encore après qu'elle est gelée, si le froid augmente, & qu'au contraire s'il n'augmente point pendant qu'elle se gele, & après qu'elle est gelée, le Thermometre se tient au même état, pourvû cependant qu'il ait déjà senti un plus grand degré de froid qu'il ne faut pour geler l'eau, car autrement il est bien sûr que le Thermometre refroidi par la glace descendra. Il peut donc y avoir un froid plus fort que celui de la glace, qui pénètre au travers de la glace même jusqu'à la boule du Thermometre, & fasse descendre la liqueur plus ou moins, & par conséquent le degré où la glace met la liqueur d'un Thermometre n'est pas toujours le même. Si on ne met autour de la boule que de la glace pilée, ce même froid extérieur pénétrera encore plus aisément; & s'il ne fait pas alors un assez grand froid pour geler l'eau, le différent degré de chaleur qui sera dans l'air fera un mélange différent avec le froid de la glace, & tiendra la liqueur du Thermometre à une hauteur différente.

Nous ne nous étendrons pas sur une expérience fort surprenante d'un Thermometre qui ayant sa boule dans de l'eau qu'un très grand froid qu'il faisoit alors gela bien vite, monta toujours pendant 24 heures, quoyque le froid augmentât toujours. Il faut que de purs accidens, sur lesquels on ne doit

pas compter, ayant causé ces phénomènes irréguliers. M. de la Hire le fils conjecture avec beaucoup d'apparence, que d'abord l'eau où l'on plonge la boule étoit plus chaude que l'Esprit de vin du Thermometre, qu'ensuite l'eau en se gelant & en s'étendant pressa la boule, en diminua la capacité & fit monter la liqueur, qu'enfin elle cassa la boule, car en effet on ne la retira que cassée, & de plus l'Esprit de vin étoit rempli de quantité de grandes bulles d'air, qui ne pouvoient être venues que de la glace, où l'on sçait qu'il s'en forme en grand nombre. Les plus simples expériences de Physique dépendent d'une assez grande complication de causes, pour n'avoir pas besoin d'être encore mêlées & embarrassées d'accidents fortuits.

SUR UNE NOUVELLE POURPRE.

NON seulement il y a plus de choses trouvées dans ces derniers siècles, qu'il n'y en a de perduës des anciens, mais il ne peut guère y avoir rien de perdu, que ce qu'on veut bien qui le soit. Car enfin il ne faut que le chercher dans le sein de la nature, où rien ne s'anéantit, & c'est même une grande avance pour le retrouver, que d'être sûr qu'il se peut trouver. La couleur de Pourpre autrefois si estimée, qu'elle faisoit chés les Romains une des principales marques de dignité, ou n'a pas été, comme on le croit, absolument perduë, ou du moins a été retrouvée, il n'y a pas 30 ans, par la Societé Royale d'Angleterre. Un des Coquillages qui la fournit, & qui est une espece de *Buccinum*, est commun sur les Côtes de ce pays-là.

V. les M.
p. 166.

Un autre *Buccinum* qui donne aussi la teinture de Pourpre, & qui apparemment est un de ceux que Pline a décrits comme ayant cet usage, se trouve sur les Côtes de Poitou, & M. de Reaumur en voulant l'étudier particulièrement, découvrit une autre Pourpre qu'il ne cherchoit pas, & qui selon toutes les apparences a esté inconnuë aux Anciens.

quoique de même espèce que la leur. Nous reservons le détail de l'histoire de la découverte à celui qui l'a faite. On y verra avec plaisir cette nouvelle Pourpre imiter en quelque sorte les efforts que faisoit le Protée de la Fable par ses changements de forme, pour échapper à celui qui le tenoit.

Les *Buccinum* de Poitou, qui donnent de la Pourpre, se trouvent ordinairement assemblés autour de certaines pierres ou sables couverts de grains ovales, longs de trois lignes, & gros d'un peu plus d'une ligne, pleins d'une liqueur blanche un peu jaunâtre, assez semblable à celle qui se tire des *Buccinum* mêmes, & qui après quelques changements, prend la couleur de Pourpre. Par les expériences de M. de Reaumur, ces grains ne sont point apparemment les œufs des *Buccinum*, ce ne sont point non plus des grains de quelque Plante marine, ou des Plantes naissantes, il reste que ce soient des œufs de quelque Poisson. Ils ne commencent à paroître qu'en Automne.

Ces grains écrasés sur un linge blanc ne sont d'abord que le jaunir presque imperceptiblement, mais en 3 ou 4 minutes ils luy donnent un très beau rouge de Pourpre, pourvû cependant que ce linge soit exposé au grand air : car ce qui est bien digne de remarque, & fait bien voir de quelle extrême délicatesse est la génération de cette couleur, l'air d'une chambre, dont même les fenêtres seroient ouvertes, ne suffiroit pas. La teinture de ces grains s'affoiblit un peu par un grand nombre de blanchissages.

M. de Reaumur a reconnu par quelques expériences, que l'effet de l'air sur la liqueur des grains consiste, non en ce qu'il luy enleve quelques-unes de ses particules, ni en ce qu'il luy en donne de nouvelles, mais simplement en ce qu'il l'agite, & change l'arrangement des parties qui la composent. Nous avons dans la Cochenille une très belle couleur rouge; mais qui n'est bonne que pour la Laine, & ne vaut rien pour la Soye, ni pour la Toile. Le Carthame donne le beau Ponceau & le Cramoisi, mais ce n'est que pour la Soye. On pourra trouver en cultivant les grains de M. de Reaumur

le beau rouge qui nous manque pour la Toile, & peut-être surpassera-t-on le rouge des Toiles des Indes, qui n'est pas beau.

M. de Reaumur n'a pas manqué de comparer la nouvelle Pourpre à celle qui se tire de ses *Buccinum* de Poitou. Les *Buccinum* ont à leur collier, car on peut leur en donner un aussi-bien qu'aux Limaçons, un petit réservoir, appelé improprement Veine par les Anciens, qui ne contient qu'une bonne goutte de liqueur un peu jaunâtre. Les linges qui en sont teints exposés à une médiocre chaleur du Soleil, prennent d'abord une couleur verdâtre, ensuite une couleur de citron, un vert plus clair, & puis plus foncé, de-là le violet; & enfin un beau Pourpre. Cela se fait en peu d'heures, mais si la chaleur du Soleil est fort vive, les changemens préliminaires ne s'apperçoivent point, & le beau Pourpre paroît tout d'un coup. Un grand feu fait le même effet, à cela près qu'il le fait un peu plus lentement, & ne produit pas une couleur si parfaite. Sans doute la chaleur du Soleil beaucoup plus subtile que celle d'un feu de bois, est plus propre à agiter les plus fines particules de la liqueur. Le grand air agit aussi, quoique moins vite, sur la liqueur des *Buccinum*, surtout si elle est détrempée dans beaucoup d'eau, d'où M. de Reaumur conjecture avec assez d'apparence que la liqueur des *Buccinum* & celle des Grains sont à peu près de même nature, excepté que celle des Grains est plus aqueuse. Elles diffèrent encore par le goût, celle des Grains est salée, & celle des *Buccinum* extrêmement poivrée & picquante, peut-être parce qu'elle est moins détrempée d'eau.

Si on vouloit les employer dans la Teinture, celle des Grains seroit d'un usage bien plus commode & couteroit moins, parce qu'il est très aisé de la tirer d'une grande quantité de Grains que l'on écrasera à la fois; au lieu que pour avoir celle des *Buccinum*, il faut ouvrir le réservoir de chaque *Buccinum* en particulier, ce qui demande beaucoup de temps; ou si pour expédier on écrase les plus petits de ces Coquillages, on gâte la couleur par le mélange de différentes matières que fournit l'Animal.

On trouveroit peut-être des liqueurs Chimiques qui feroient paroître la couleur de Pourpre plus vite ou plus commodément, que le feu ou le Soleil, ou le grand air, & déjà M. de Reaumur a trouvé le Sublimé corrosif qui produit cet effet sur la liqueur des *Buccinum*, mais la pratique, & sur-tout une pratique qui viendrait à faire partie d'un Métier, demanderoit beaucoup d'autres observations & des vûes toutes nouvelles. Il y a bien de la différence entre un Physicien qui veut connoître, & un Artisan qui veut gagner.

DIVERSES OBSERVATIONS DE PHYSIQUE GÉNÉRALE.

I.

MR. Maraldi a donné la description d'une Grotte naturelle, qui a été trouvée en faisant les fondemens d'une Maison, que M. le Marquis Elisei faisoit bâtir à trois milles de Foligno en Italie. La figure de la Grotte est irrégulière, elle a dans sa plus grande hauteur, qui est inégale, 30 ou 40 pieds, & 10 ou 12 pas de largeur. Ses murs sont formés par une belle incrustation de marbre d'une couleur un peu jaunâtre, & ils sont relevés de distance en distance par des colonnes en bas relief, & du même marbre. Du haut de la voûte descendent d'autres colonnes semblables, les unes jusqu'à terre, & qui ont 25 pieds, les autres à différentes distances, & les plus courtes n'ont que 2 ou 3 pieds : leurs diametres sont aussi de grandeurs fort différentes. Parmi toutes ces diversités, il y a une regularité remarquable. La hauteur des murs & celle des colonnes, tant des colonnes adossées contre les murs, que de celles qui descendent d'en haut, pourvu qu'elles descendent assez bas, est divisée en deux parties inégales, par un cordon qui regne par tout, & se trouve dans le même plan horizontal, élevé d'environ 4 pieds au dessus

du plancher. Tout ce qui est au dessus du cordon est plus égal, plus uniforme, moins raboteux, que ce qui est au dessous. Depuis le cordon les colonnes vont en grossissant vers le bas jusqu'à une certaine distance, après quoy elles diminuent. Dans ce renflement la circonférence d'une des colonnes a été trouvée par M. Maraldi de 30 pouces, au lieu qu'elle n'étoit que de 22 au dessus du cordon. Ce plancher de la Grotte est inégal, & formé par des plaques de marbre, larges & minces, posées l'une sur l'autre, & quelquefois de sorte qu'elles font de petites voutes, que l'on enfonce & que l'on brise en marchant dessus.

Comme il y a proche de ce lieu-là une Rivière dont les eaux ont un goût & une odeur souffrée, M. Maraldi croit que ces eaux en se filtrant au travers des terres auront pu entraîner de l'argille ou des sables, qui mêlés avec des sulfres, auront formé toutes les petrifications de la Grotte. Car il remarque que les eaux souffrées de Tivoli ont toujours quantité de petites pierres, dont l'assemblage forme une espece de *Travertin*, & qu'apparemment ces eaux les ont fait naître, puisque le sentiment commun des Ouvriers est que ce *Travertin* croît assés sensiblement. Des sables plus fins qui auront été entraînés d'abord auront fait les petrifications plus égales & plus parfaites qui sont au dessus du cordon, ensuite des sables plus grossiers, qui auront passé par les routes que les premiers auront ouvertes, peut-être aussi mêlés avec trop d'eau à cause d'une plus grande facilité du passage, auront fait les petrifications inferieures, moins uniformes & moins bien travaillées.

La Grotte d'Antiparos, dont feu M. Tournefort a parlé dans les Mem. de 1702*, étoit pleine aussi de pieces de marbre, mais qui naissoient de terre, & s'élevoient en haut. Et si, comme nous l'avons dit dans l'Hist. de 1708*, cette Grotte dans l'Hipothese de M. Tournefort étoit un jardin, dont les pieces de marbre étoient les plantes, celle de Foligno sera aussi un jardin, mais renversé, puisque ses Plantes naissent de sa voûte, & descendent en bas, semblables sur ce point au Corail.*

*p. 229.
& suiv.

*p. 152.

* V. IH.
de 1710.
p. 74.

I I.

Selon les observations de M. de la Hire, la Nége étant fonduë, se reduit touûjours à la 5 ou 6^{me} partie de la hauteur qu'elle avoit. Cependant la nuit du 13 au 14 de Fevrier de cette année, il tomba de la Nége qui se réduisit environ à la 12^{me} partie de sa hauteur, c'est à dire qu'en se fondant elle diminua une fois plus qu'à l'ordinaire. La raison en est, comme M. de la Hire l'a remarqué, qu'elle étoit fort fine, fort déliée, & toute en petits filets extrêmement secs, qui se soustenants les uns les autres occupoient beaucoup d'espace. A cause de cette même secheresse elle s'attachoit peu sur les Toits, & ce qui en étoit tombé du côté du Nord d'ou venoit le vent, en avoit été entierement emporté, quoy-qu'il fût tombé 6 à 7 pouces de Nége.

I I I.

M. Homberg a dit que les matières telles que l'Or, l'Argent, &c. qui étant en fusion au foyer du Verre ardent, ne paroissent à l'œil nud que sous la couleur de la lumière, & avec un prodigieux éclat, sont vûës avec leurs couleurs naturelles, si on les regarde au travers d'un verre enfumé.

I V.

M. Homberg a éprouvé que la Colle de Fromage; qui est bonne pour le Verre, ne sert de rien pour l'Agathe, & qu'il y faut le Vernis de la Chine.

V.

Au mois de Novembre 1710 M. de la Hire le Fils voulant faire quelques expériences, avoit rempli d'eau d'Arcueil une Bouteille où il y avoit eu du Vin, mais qui avoit été rincée avec deux ou trois eaux, il y avoit mis un morceau de Plomb gros comme une Noisette, & ensuite il l'avoit bien bouchée avec du Liége. Il la laissa sans y toucher dans un lieu où le Soleil ne donnoit point, & où l'on ne faisoit point de feu. Au mois de Janvier suivant il regarda la Bouteille, & s'aperçut que sur le haut du fond qui rentre en dedans il y avoit un petit corps blanc, gros comme une tête d'Epingle, & quelques jours après, n'ayant point remué la Bouteille,

Bouteille, il vit que c'étoit un grain de sel de figure cubique, & qu'il commençoit à s'en former plusieurs autres à l'entour. Il continua toujours depuis à s'en former jusqu'à la fin de May, qu'il y en avoit bien une vingtaine de mediocres, & autant de petits. M. de la Hire en tira quelques-uns de la Bouteille sans la vider, & il trouva qu'ils avoient la figure du sel marin, & un peu de son goût. Les ayant gardés pendant quelques jours enfermés dans du papier, il vit qu'ils étoient devenus blancs au lieu de transparents qu'ils avoient été, qu'ils s'étoient presque tous réduits en poudre & calcinés d'eux-mêmes, & que ceux qui ne l'étoient pas encore s'écrasoient très aisément, & se mettoient en une poudre blanche très fine.

Comme l'eau d'Arcüeil produit une croute pierreuse dans les canaux où elle coule, on auroit pû croire que la matière trouvée dans la Bouteille auroit été de la même nature, mais elle avoit du goût, & se calcinoit à l'air, deux qualités que l'autre n'a point.

On sçait que le Plomb se dissout par le Vinaigre, & M. de la Hire soupçonna que quelques particules acides de Vin qui n'auroient pas été emportées en lavant la Bouteille, auroient pû agir sur le petit morceau de Plomb qu'il y avoit mis, & en détacher ces petits grains blancs : mais s'ils eussent été du Plomb, ils se seroient incorporés facilement avec une Huile comme celle de Noix, & qu'ils ne firent pour-tant pas.

Il y a donc plus d'apparence que ce soit du sel, quoiqu'il soit assés extraordinaire qu'il en naisse ainsi dans une eau aussi pure que celle d'Arcüeil. En vidant la Bouteille, M. de la Hire vit que quelques fragments d'un brin de fil s'étoient durcis par ce sel, & que le reste s'étoit pourri.

VI.

M. Delisse a observé qu'un Moucheron presque invisible par sa petitesse, parcouroit sur du papier près de 3 pouces en une demi-seconde. Il étoit si petit, que l'on peut compter que ses pattes s'appliquoient successivement sur tout l'espace

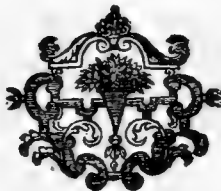
18 HISTOIRE DE L'ACADEMIE ROYALE
qu'il parcouroit ; & comme il parut à M. Delisle qu'elles pou-
voient avoir de grandeur la 15^{me} partie d'une ligne, il faisoit
dans l'espace d'une ligne 15 pas ou 15 mouvements, & par
consequent il en faisoit 540 dans l'espace de 3 pouces. Quelle
souplesse ne faut-il pas pour remüer une patte plus de 500
fois en une demi-seconde, ou plus de 1000 fois en un de nos
battements communs d'Arteres ? Il est vray qu'avec la Loupe
cet Insecte paroïssoit avoir deux Ailes, mais on ne s'apper-
cevoit pas qu'il s'en servît.

V. les M.
p. 1. & 4.

NOUS renvoyons entièrement aux Mémoires.
Le Journal des Observations de M. de la Hire pour
l'année 1710.

V. les M.
p. 78.

Et ses remarques sur quelques Couleurs.



ANATOMIE.

*SUR LES FILTRATIONS OU SECRETIONS
DES SUCS DANS LES GLANDES.*

UNE infinité de Glandes, semées dans le corps d'un V. les M.
p. 241.
Animal, separent du sang différents suc pour différents usages ; & comme c'est là ce qu'il y a de plus fin dans l'œconomie animale, c'est aussi ce qu'il y a de plus inconnu. Les yeux aidés des meilleurs Microscopes ne peuvent aller que jusqu'à un certain point, après quoi c'est à la raison à deviner, & par conséquent c'est là que commence le peril de se tromper, si cependant les yeux eux-mêmes n'ont pas déjà aussi un peu deviné à leur manière. M. Winslou, qui a entrepris d'éclaircir toute cette Méchanique, commence ici par ce qu'elle a de plus général.

Il adopte la pensée de ceux qui tiennent qu'une Glande n'est qu'un tissu, ou plutôt un peloton de vaisseaux continus pliés & repliés sur eux-mêmes. Une Artere arrive à une Glande où elle apporte le sang. Là elle se partage en une infinité de petits rameaux très déliés, qui augmentent toujours de finesse, jusqu'à ce qu'enfin ils recommencent à grossir peu à peu, & c'est alors qu'ils deviennent de petits rameaux de Veine, qui vont se rendre dans quelque rameau un peu plus gros, par où le sang reprend le chemin du cœur. Tous ces petits rameaux, tant arteres que veines, sont roulés en un paquet, de sorte qu'en un petit espace le sang fait beaucoup de chemin. Des angles que ces vaisseaux font en se recourbant, partent d'autres vaisseaux aussi déliés, & ce qu'à découvert M. Winslou, garnis en dedans d'un duvet très fin.

C'est ce duvet qui a la principale part à la filtration.

M. Winslow le suppose dès la première formation abreuvé de la liqueur particulière qui doit se séparer dans la Glande, de Bile, par exemple : & en cet état il le compare à une languette de drap, ou à une mèche de coton, qui étant abreuvée d'eau ou d'huile seulement ne tirera d'un vaisseau, où il y aura un mélange d'eau & d'huile, que la liqueur dont elle aura été abreuvée. Ce fait est encore confirmé par d'autres expériences pareilles. Lorsque le sang, mêlé de toutes les différentes liqueurs qui doivent se séparer en différents endroits, s'est divisé en particules très fines dans les ramifications de l'artere d'une Glande, & que par la même raison ces particules ne peuvent plus couler plusieurs ensemble, mais seulement à la file & une à une, elles se présentent toutes séparément aux orifices des Vaisseaux à duvet ; & si ce duvet a été d'abord imbibé de bile, les particules de bile s'y arrêteront, tandis que toutes les autres passeront outre, & iront se rendre dans les petits rameaux de veines pour retourner au Cœur. Le sang aura déposé dans la Glande tout ce qu'il y devoit déposer, & le reste n'a plus qu'à rentrer dans les grandes routes de la Circulation. Les Vaisseaux à duvet sont appelés *Secretoires* par M. Winslow à cause de leur fonction. La liqueur qu'ils ont séparée sort de la Glande par des Canaux *excretoires*, soit immédiatement, soit après s'être ramassée dans quelque réservoir commun.

Pour confirmer que les Vaisseaux *secretoires* peuvent avoir été originaires imbibés de la liqueur qu'ils devoient séparer, car c'est là la plus grande difficulté du système, M. Winslow remarque que dans les plus petits fœtus les Glandes ont déjà à peu près toute la couleur qu'elles doivent avoir. Si les Physiciens ne craignent pas aujourd'hui de déroger au mécanisme de la Nature, en supposant que l'Architecture du corps de l'Animal est toute faite dans les Oeufs, & ne fait plus que s'étendre, pourquoi craindront-ils d'ajouter à cette hypothèse, que la Chimie des filtrations est commencée aussi, & ne fait plus que se continuer ? Ce système avoit déjà été

* P. 25. insinué dans l'Hist. de 1705.*

SUR LA STRUCTURE DU COEUR.

IL n'y a peut-être encore rien qui ait été assez étudié pour être entièrement connu ; il restoit quelque chose à découvrir sur la structure du Cœur qui a été tant examinée, & par tant d'habiles Anatomistes. Ils avoient trouvé que c'est un gros Muscle composé de fibres différemment contournées, dont ils ont bien reconnu les directions : mais M. Winslow a trouvé que ce sont au moins deux Muscles, attachés l'un à l'autre.

V. les M.
P. 150.

Les deux Ventricules, chacun avec son Oreillette, sont deux portions distinctes, deux Vases qui peuvent être séparés en demeurant Vases, de sorte que la Cloison qui dans l'état naturel est entre-deux, & que l'on croyoit n'appartenir qu'au Ventricule gauche, appartient également aux deux, & se partage en deux Cloisons. Que l'on imagine le Ventricule gauche seul, & percé d'un trou à son fond ; ensuite le Ventricule droit qui s'applique contre lui, la pointe contre la pointe, & la base contre la base. De leur base commune il part un plan de fibres qui enveloppe ces deux Ventricules ensemble, & entrant par le trou que nous avons supposé au Ventricule gauche, & le remplissant exactement, va former des colonnes & des inégalités dans la surface intérieure de ce Ventricule. Il est visible par cette Mécanique que les deux Ventricules sont deux Muscles distincts, mais fortement unis ensemble, & qu'ils le sont d'autant plus fortement que ce qui les enveloppe tous deux entre dans l'un en le bouchant comme un tampon.

Peut-être l'idée que nous donnons ici est-elle fautive, en ce que nous faisons imaginer une enveloppe commune aux deux Ventricules, ce qui feroit le Cœur composé de trois Muscles ; M. Winslow n'est pas bien assuré qu'il y en ait une, & en cas qu'il n'y en ait point, ce sont les fibres mêmes du Ventricule gauche qui forment le tampon dont la pointe est

bouchée. Mais toujours il est sûr que les deux Ventricules se peuvent séparer sans incision, & qu'au moins ce qui les lie est que leurs fibres sont fortement engrenées les unes dans les autres.

M. Winslow enseigne l'art de faire cette séparation, aussi bien que celui de préparer un Cœur de façon que l'on y puisse bien voir la disposition de toutes les Valvules à la fois. En fait d'Anatomie, la maniere de faire des découvertes est elle-même une découverte importante, & il faut que la main soit conduite par beaucoup d'intelligence.

SUR LA GONORRHEE.

V. les M.
p. 199.

IL y a long-temps que la Physique & la Médecine sont dispensées des bien-séances exactes du discours, & que la Morale elle-même a consenti aux libertés qu'elles se donnent. M. Littre a entrepris de traiter ici de la Gonorrhée, non pas de la simple, qui heureusement pour les Anciens est la seule qu'ils ayent connue, mais de la virulente, qui par les ravages qu'elle fait depuis quelques siècles ne repare que trop le temps perdu. Il dit qu'il l'a trouvée dans un nombre prodigieux de cadavres d'Hommes, & examinée avec soin dans 40. Il ne l'a pas tant recherchée dans les cadavres de Femmes, chés qui elle ne fait pas le même desordre, ou un desordre si sensible. Ce n'est que dans les Hommes que l'on va la considérer.

Elle est causée par un acide violent & corrompu, qui ayant été mis en mouvement, a été pompé par le canal de l'Uretre, & de-là s'est porté à quelques-unes des Glandes qui versent leur liqueur dans ce Canal, les a rongées & ulcérées, & en a altéré la liqueur, & par conséquent a causé un écoulement de matière corrompue. Ainsi l'on trouve la playe dans les cadavres des Malades, & la cicatrice dans ceux qui ont été mal guéris, ou qui ne l'ont été qu'après une longue maladie.

Il y a trois especes de Glandes destinées à verser de la liqueur dans l'Uretere, les Vesicules seminales, les Prostates, les Glandes de Cowper, ainsi nommées de leur premier Inventeur. Ce sont là trois sièges différens pour la Gonorrhée virulente. Les canaux excrétoires des Prostates & des Vesicules seminales, ou, ce qui est la même chose, leurs conduits qui s'ouvrent dans l'Uretere, sont fort proches les uns des autres, & en quelque sorte mêlés; d'où il suit que si une de ces especes de Glandes est attaquée, le mal se doit communiquer à l'autre fort facilement, & que la Gonorrhée de *simple* qu'elle étoit deviendra *composée*. Mais les Glandes de Cowper ne s'ouvrent dans l'Uretere qu'un pouce & demi plus loin vers l'extrémité, ce qui fait qu'entre les deux premières especes de Glandes & celles-ci, le mal ne se doit communiquer que difficilement. Il est vrai que par la situation qu'elles ont toutes trois à l'égard de l'Uretere, ce qui s'écoule des Prostates ou des Vesicules seminales doit necessairement passer sur les embouchures des Glandes de Cowper, mais d'un autre côté ces embouchures sont tournées du côté de l'extrémité de l'Uretere, desorte qu'elles y dirigent leur liqueur, & il ne seroit guere naturel qu'une autre liqueur qui a cette même direction rebroussât chemin pour entrer dans ces embouchures.

Comme la liqueur qui sort des Glandes de Cowper est celle qui fait le moins de chemin dans l'Uretere, c'est celle aussi qui y fait le moins de desordre, quand elle est vitiée. D'ailleurs ces Glandes sont fort petites, & fournissent peu. Ainsi la Gonorrhée qui y est placée est la moins dangereuse de toutes, & la plus aisée à guerir. Mais aussi elle est la plus rare, & M. Littré n'en a vu qu'une dans ces 40. Cadavres. La raison en est que les conduits de ces Glandes sont environ un pouce de chemin entre les Cellules dont les parois de l'Uretere sont formées. Or dans le temps où le mal se prend, ces Cellules qui sont extrêmement gonflées pressent de toutes parts ces petits conduits, & ne permettent pas que le venin y passe, du moins avec facilité.

M. Littre est entré dans tout le détail medicinal de la Gonorrhée des Glandes de Cowper , & il a réservé les autres pour une autre fois. Cette matière n'avoit point encore été traitée avec tant d'exactitude , & le siècle présent n'en est que trop digne.

DIVERSES OBSERVATIONS ANATOMIQUES.

I.

M Jaugeon a lû à l'Académie une Relation écrite de Pondichery sur un Malabar , dont le Scrotum étoit si prodigieusement enflé, qu'il pesoit 60. livres.

I I.

Comme tout est un sujet d'observation, M. Parent s'étant fait saigner, remarqua que quand son sang fut congelé, à la réserve d'un peu de bile qui furnageoit, il y en eut environ les deux tiers qui parurent couverts de bulles rouges. & rondes, grosses à peu près comme des pois, le reste étant d'une couleur rouge grisâtre, & d'une superficie unie, & que quelque temps après la quantité de la matière bilieuse augmenta, & les plus grosses bulles de ces deux tiers du sang ayant crevé, laissèrent en leur place autant de Cellules de figure Poligone, assés régulière. La plûpart étoient Exagonales, quelques-unes Pentagonales, ou Heptagonales, il n'y en avoit point d'aucune autre espece de Poligone. Toute l'étendue de la surface des deux tiers du sang étoit divisée en ces Cellules, dont la petite aire étoit occupée par une matière grisâtre, semblable à celle du tiers du sang, & les cloisons étoient formées par un tissu assés solide d'un sang vermeil.

Si l'on arrange autour d'un Cercle d'autres Cercles qui lui soient égaux, & qui le touchent, on verra que l'on n'en peut mettre que 6. Si les Cercles environnants toujours égaux entre eux sont plus petits que celui autour duquel ils sont posés, & que

que cette inégalité soit à peu près comme celle d'une de nos Pièces de 15 sols à un Écu, on verra que l'on peut mettre 7 petits Cercles autour du grand. Il est visible que si cette inégalité étoit plus grande, le nombre des Cercles environnants seroit plus grand, & qu'il croîtroit toujours avec l'inégalité. Enfin, si les Cercles environnants sont plus grands selon la même proportion, on en mettra 5 autour du petit. Il n'y en aura plus que 3 si le Cercle environné devient plus petit jusqu'à un certain point, après quoi s'il est encore plus petit, il ne sera plus touché, mais seulement environné par les 3 grands.

Cela supposé, il faut concevoir qu'il s'est formé des bulles sur le sang, tant parce qu'en tombant d'assés haut dans le plat où il étoit reçu, il avoit entraîné avec lui de l'air qui s'engageoit aisément dans la partie fibreuse, que parce que les particules bilieuses qui surnageoient étoient gonflées d'esprits. Ces bulles pleines d'une matière qui tendoit à se dilater étoient la plupart égales en grosseur, & les diametres des inégales n'étoient que dans la proportion des diametres d'un Écu & d'une Pièce de 15 sols. De-là il suit que quand elles sont venues à se crever en agissant toutes les unes contre les autres, si une bulle étoit environnée de bulles égales, elle a dû faire une Cellule exagone, parce qu'elle étoit repoussée par 6 endroits, que si une bulle étoit environnée de bulles plus petites ou plus grandes, elle a dû par la même raison faire dans le premier cas une Cellule heptagone, & dans le second une pentagone.

Cette génération de la figure exagone, qui paroît évidente, s'appliqueroit fort naturellement aux Cellules des Abeilles, en supposant qu'une Abeille, qui tend à faire sa Cellule ronde est repoussée par six Abeilles voisines aussi fortes qu'elle, & qui ont le même dessein. Mais cette matière, quoiqu'on la croie assés merveilleuse, l'est encore plus qu'on ne pense, & demande un grand nombre d'observations & de raisonnements. M. Maraldi, qui l'étudie depuis long-temps avec soin, promet de l'éclaircir quelque jour.

M. Fauvel Chirurgien a fait voir à l'Académie un fœtus sans Cervele, ni Cervelet, ni Moëlle épiniere, quoique très bien conformé d'ailleurs. Il étoit venu à terme, avoit vécu deux heures, & donné quelques signes de sentiment, quand on lui avoit versé l'eau du Baptême sur la tête. Ce n'est pas la première fois que l'on a vu ce fait, dont on tire une terrible objection contre les Esprits Animaux, qui doivent s'engendrer dans le Cerveau, ou tout au moins dans la Moëlle de l'Épine, & que l'on croit communément si nécessaires à toute l'économie animale.

I. V.

Le même M. Fauvel a fait voir aussi sur un Ovaire de femme, des Hidatides d'une grosseur assez considérable, & qui peuvent donner quelque léger sujet de se défier des Oeufs, ou du moins de continuer à les examiner de près.

V.

Deux Manœuvres qui travailloient à une vieille fosse, qui n'avoit point été vidée depuis un fort long-temps, parce qu'elle étoit cachée sous une autre, furent tellement frappés de l'horrible puanteur qui en sortit, qu'ils en perdirent la vue; l'un absolument, l'autre au point de n'appercevoir plus que foiblement la grande lumière. M. Chomel les guérit tous deux parfaitement en 24 heures, en leur mettant sur les yeux des compresses imbibées d'une liqueur spiritueuse, & en leur faisant prendre 2 ou 3 cuillerées de cette même liqueur de 4 heures en 4 heures. Elle alla reporter des esprits dans le Nerve Optique, ou engourdi, ou relâché, ou enfin endommagé par la vapeur maligne. Cette eau est tirée de Plantes aromatiques, Thin, Lavande, Sauge, Serpolet, Marjolaine, Romarin, feuilles & fleurs. On les fait macérer dans de l'Hidromel, après quoi on les distille au Bain de sable, & tout l'art consiste à bien conserver l'huile essentielle. Ensuite on rectifie la liqueur distillée sans séparer l'huile.

Cette même eau prise intérieurement, & en même temps appliquée aux Oreilles dans du coton, a guéri en huit jours

deux personnes qui étoient devenuës sourdes après de grandes Migraines & de grandes fluxions sur les Oreilles : l'une l'étoit depuis six semaines, l'autre depuis quatre mois. C'est le même effet que celui que cette eau fait pour les yeux.

M. Chomel a aussi éprouvé qu'elle réussissoit assés souvent dans des Migraines opiniâtres, & rétablissoit des Estomacs gâtés par de mauvais aliments. Elle est encore Cordiale & Vulnérable.

V I.

Un jeune homme de condition, âgé de 9 ans, qui se portoit parfaitement bien, qui avoit beaucoup d'esprit, & déjà beaucoup de sçavoir pour son âge, un jour après avoir un peu plus dîné qu'à son ordinaire, fut attaqué subitement d'un violent mal de tête, ensuite eut un grand vomissement, une grosse fièvre, & perdit connoissance. On lui donna de l'Éméétique avec succès, & en trois ou quatre jours la fièvre cessa, mais on fut fort étonné de voir que pendant ces trois ou quatre jours il ne parla point du tout, & qu'étant guéri, quand il avoit envie de parler, les mots lui manquoient absolument, & qu'il n'en pouvoit trouver aucun. Il ne reconnoissoit même ni le lieu où il étoit, ni les personnes avec qui il avoit toujours vécu, enfin il avoit entièrement perdu toutes les idées qu'il avoit pû acquérir pendant neuf ans. On recommença à lui apprendre la langue, & on remarquoit qu'il la rapprenoit fort vite; car ce qui est encore surprenant, le jugement étoit demeuré fort sain malgré la destruction entière de la mémoire. Mais comme l'application lui causoit de grands maux de tête, on le ménageoit extrêmement.

Il n'eut pendant six ou sept ans que de très foibles attaques d'Epilepsie, & on pouvoit croire que son mal n'étoit que de fortes Migraines. Vers l'âge de seize ou dix-sept ans les accidens épileptiques devinrent plus considérables; ils arrivoient une fois par mois. Ils devinrent toujours ensuite plus fréquents, & enfin à vingt-quatre ans ils arrivoient deux ou trois fois la semaine, & presque toujours la nuit. Le Malade étoit fort mélancolique, & ne pouvoit presque faire aucun exercice, parce

que le mouvement lui cauſoit de grandes douleurs de tête, & le faiſoit tomber dans des accès de ſon Épilepſie. Enfin, il mourut à vingt-ſept ans d'un abcès qui ſe forma dans ſon poulmon.

M. de la Motte Chirurgien de Valogne en baſſe Normandie l'ouvrit, & eut une attention particulière à la Tête, pour tâcher d'y découvrir quelque cauſe des accidents ſinguliers qu'il avoit vûs. Il y en trouva une en effet, fort imprévûe, mais fort ſenſible. Dans la Duplicature des deux Meninges, qui forme la Faux, étoient entre ces deux Meninges quantité de très petits os, qui paroïſſoient ſortir de la ſurface intérieure de la Dure-mere, & tournoient leurs pointes fort aiguës du côté de la Pie-mere, comme pour la picoter. Ils la picotoient effectivement par la moindre agitation, & comme elle eſt extrêmement ſenſible, de-là venoient les grands maux de tête, & les accidents épileptiques. Il eſt viſible qu'à meſure que ces os croiſſoient, tous les maux croiſſoient auſſi. L'irritation irrégulière & fréquente de la Pie-mere devoit cauſer un grand déſordre dans le cours des liqueurs du Cerveau, & ſur-tout des Eſprits, & M. de la Motte a conjecturé avec aſſés d'apparence que ce déſordre devoit être plus grand la nuit, parce qu'alors le cours des Eſprits n'eſt plus entretenu dans une certaine régularité par l'attention continuelle que l'Ame apporte aux objets dont elle eſt frappée pendant le jour. Il faut auſſi que le ſiège de la mémoire, qui aſſûrément doit être fort délicat, eût été ruiné, ou du moins fort endommagé par le mouvement des petits os, & que les traces que l'on croit qu'il contient euſſent été effacées, ſi ce n'eſt qu'on aime mieux concevoir que les Eſprits avoient ceſſé de couler de ce côté-là.

Il eſt aisé d'imaginer que ces petits os avoient été 9 ans, ſoit à ſe former, ſoit à croître aſſés pour cauſer l'Épilepſie; tout ce qu'il y a d'extraordinaire, c'eſt qu'ils ſe ſoient trouvés dans la Faux, entre deux Membranes, où il n'y a nulle ſubſtance oſſeuſe. Mais il eſt certain que le Crane lui-même, qui eſt un os ſi dur, & tous les autres os du corps, ont commencé par être membranes dans le fœtus, & tout au contraire, non ſeulement les membranes, mais les nerfs mêmes s'oſſifient dans

les Vieillards, ce qui prouve que les substances ossueuses & les membraneuses se changent les unes dans les autres.

Cette Relation de M. de la Motte a été communiquée à l'Académie par M. l'Abbé de Saint-Pierre, de l'Académie Française.

V I I.

M. Littre a dit qu'ayant coupé la tête brusquement & d'un seul coup à de petits Chiens qui tetoient, il leur avoit trouvé l'Estomac plein d'un lait aigre & coagulé. Or il ne s'y étoit fait nulle altération considérable, puisque la mort de l'Animal avoit été si prompte, & par conséquent il paroît que le lait s'étoit aigri par un levain naturel de l'Estomac, & que c'est ce levain qui fait la digestion, que quelques habiles Modernes font dépendre entièrement de la *trituration* des Membranes de ce Viscere.

M. Littre avoit encore un dessein dans cette expérience, il vouloit voir si l'eau du Pericarde, & celle des Ventricules du Cerveau qu'on trouve ordinairement dans les Cadavres, n'étoient produites, comme quelques-uns le soutiennent, que par les approches de la mort, par la maladie, par l'agitation, &c. Ces petits Chiens morts si brusquement, étoient propres à résoudre la question. Ils avoient de l'eau & dans le Pericarde & dans les Ventricules du Cerveau, & par conséquent elle y doit avoir des usages naturels.

V I I I.

M. Lémery ayant entre les mains un Malade qui avoit tous les symptômes de la petite Vérole, & à qui il voyoit qu'elle ne pouvoit sortir, s'avisa de le mettre dans un bain d'eau chaude, qui la fit sortir abondamment. Il falloit remédier à la sécheresse & à la dureté de la peau. Cette pratique extraordinaire & hardie est remarquable.





CHIMIE.

SUR LE MECHOACAN.

V. les M. p. 81. **L**E Mechoacan est une Racine ainsi nommée d'une Province de la Nouvelle Espagne, d'où elle fut d'abord apportée en Europe. Elle y fut connue avant le Jalap, qui l'est presentement plus qu'elle, ou du moins plus employé, parce qu'on lui a trouvé plus de vertu. Celle du Mechoacan est plus douce, & par là il est préférable.

Il a l'avantage de n'avoir besoin ni de préparation ni de correctif, & il purge par sa propre substance telle qu'elle est. M. Boulduc a trouvé par ses Analises ordinaires, qu'il contient douze fois plus de sel que de résine. Ni l'extrait salin, ni le résineux ne purgent autant que la substance même, fussent-ils en plus grande dose. Ils ne purgent pas non plus si doucement. Il paroît bien que ce Remede, quoyque peu en usage, ne devoit pas être oublié dans l'Examen général des Purgatifs entrepris, & suivi jusqu'à present par M. Boulduc. *

* V. l'Hist.
de 1700.
p. 46.
de 1701.
p. 58.
de 1702.
p. 45.
de 1705.
p. 62.
de 1708.
p. 54.
de 1710.
p. 43.

Dans le choix du Mechoacan, il faut préférer les morceaux qui sont plus bruns en dedans, & d'une substance plus serrée, ou plutôt il faut rejeter entièrement ceux qui ne sont pas de cette qualité. Ils ont au moins le défaut d'avoir trop peu de vertu.



SUR LES PRÉCIPITATIONS.

COMME on ne peut trop ramener la Chimie à l'exacte V. les M. Physique, & l'empêcher d'avoir ses idées à part, ou P. 56. plutôt des mystères incompréhensibles, M. Lémery le fils a voulu éclaircir toute la matière des Précipitations, & y répandre la clarté de la Philosophie moderne. Mais il ne l'a fait que chimiquement; c'est-à-dire, qu'il a pris pour principes des expériences constantes, qui servent à expliquer les autres. Nous allons joindre à ces vûës celles que l'Hydrostatique nous fournit sur l'Equilibre des Liqueurs, car il faut bien que la Chimie, quelque miraculeuse qu'elle se prétende, se soumette aux loix de l'Hydrostatique.

Une particule plus pesante qu'une autre particule égale d'un fluide n'y sçauroit nager, à moins qu'elle n'ait reçu de quelque cause étrangère un mouvement de bas en haut, ou qu'elle n'ait tant de superficie par rapport à son peu de masse, que la difficulté qu'elle aura à fendre & à diviser le fluide ne soit plus grande que l'excès de sa pesanteur sur celle du fluide, ou du moins égale, ou qu'enfin il ne se joigne à elle quelque autre particule plus légère, desorte que le tout ensemble fasse un composé égal en pesanteur au fluide. Le premier cas n'est pas proprement à compter, parce que l'impulsion étrangère ne dure pas, & que la particule plus pesante que le liquide retombe bien vite, à moins cependant que la grandeur de sa superficie ne la fasse tomber si lentement qu'elle soit long-temps comme suspendue dans le fluide. C'est ainsi que l'Or peut être dissous par l'Eau seule à l'aide d'une longue trituration. Il en a reçu beaucoup de mouvement de bas en haut, & ensuite la grandeur des superficies qu'il a acquises le tient suspendu dans l'Eau pour un assez long-temps. Le troisième cas, auquel le second peut se joindre souvent, est proprement celui de la dissolution des Métaux. Leurs particules séparées par un Dissolvant,

& devenues invisibles à cause de leur extrême petitesse, ne flotent dans ce dissolvant plus léger qu'elles, que parce qu'elles sont unies à des particules fort légères de l'Esprit acide, qui les tiennent suspendues, & apparemment la grande superficie qu'elles ont, tant à cause de leur petitesse que de leur union avec les Acides, contribué encore souvent à cet effet.

Alors comme elles sont dans un équilibre forcé avec le fluide où elles nagent, & que les causes qui l'entretiennent sont accidentelles, il est assez aisé qu'elles en sortent, & que leur pesanteur naturelle les *précipite* au fond du fluide. C'est ce qui arrive nécessairement, lorsque le dissolvant ou l'Acide les abandonne par quelque cause que ce soit. Il suffit même quelque fois que la quantité de fluide où elles flotent diminue, car alors plusieurs particules métalliques, quoiqu'unies à leur Acide, venant à se rencontrer, & à s'unir entre elles, prennent une moindre superficie par rapport à leur masse, & n'étant plus soutenues comme elles l'étoient par la grandeur de leurs superficies, tombent au fond du vaisseau.

Lorsque le dissolvant abandonne le corps dissous, si ce corps est plus léger que le dissolvant, il est visible que c'est lui qui doit monter, & qu'il se fera le contraire d'une précipitation. C'est ce qui arrive au Camphre dissous par l'Huile d'Olive; si on distille le tout, le Camphre monte le premier. Mais cette élévation contraire à la précipitation ne roule cependant que sur le même principe, sur la cessation de l'équilibre.

Il se peut faire que des matières dissoutes, abandonnées par leur dissolvant, ne montent ni ne descendent à cause de leur égalité de pesanteur avec le fluide, mais seulement que plusieurs de leurs particules, que le dissolvant ne tient plus séparées, se réunissent, & forment de petites masses assez grossières pour ôter au fluide la transparence & la limpidité qu'il avoit auparavant. Cela se voit dans des Resines dissoutes par l'Esprit de vin, sur lesquelles ensuite on verse de l'eau, car l'eau qui s'unit intimement à l'Esprit du vin, lui fait abandonner pour la plus grande partie les parcelles résineuses.

resineuses. C'est là une précipitation imparfaite, ou seulement une disposition à la précipitation. Si en ce cas les particules aqueuses du fluide sont cachées & comme absorbées entre les molécules grossières de la matière dissoute, c'est une espèce de *Coagulum*.

Voilà les principes généraux d'Hidrostatique, qui regnent dans toutes les dissolutions & précipitations de Chimie. Reste ce qui est proprement Chimique, quels sont les dissolvans convenables à chaque Mixte, d'où vient cette convenance, quels Intermedes ou Absorbans précipitent ce qui a été dissous, & en quoi consiste leur action. Tout cela a été fort traité, nous nous arrêterons seulement à quelques idées qui sont particulières à M. Lémery le fils, & qui peuvent éclaircir une mécanique assez obscure.

Il conçoit que quand un Métal est dissous par un Esprit acide, chaque particule de l'Acide est un petit dard qui par une de ces extrémités est engagé dans une particule métallique. Il y peut être si peu engagé, que le moindre choc suffira pour le dégager. Ainsi quand du Bismuth est dissous par l'Esprit de Nitre, il ne faut qu'y verser de l'eau, l'agitation que produit cette nouvelle liqueur, fait lâcher prise aux Acides Nitreux qui enfilent les particules du Bismuth, & elles se précipitent. Si l'engagement est plus fort, comme il l'est presque toujours, il faut un Alkali qui étant plus disposé à s'unir aux Acides que le Métal qu'ils tiennent dissous, le leur fasse quitter. Mais pourquoi le quittent-ils ? d'où vient cette préférence que les Acides déjà engagés donnent à l'Alkali qui survient ? Car il semble qu'ils la donnent volontairement.

M. Lémery imagine que les petits dards portent par une de leurs extrémités une petite boule de Métal qu'ils ont enlevée, plus grosse que cette pointe, & qu'ils ont leur autre extrémité libre. En cet état survient l'Alkali, qui étant poussé avec force contre l'extrémité libre qu'il reçoit dans la substance poreuse, en est pénétré, & toujours de plus en plus jusqu'à ce qu'enfin il vienne jusqu'à la petite

Hist. 1711.

E

boule qui ne peut entrer dans l'Alkali, & est obligée de se détacher de l'Acide ou de son petit dard, parce que l'Alkali est toujours poussé contre elle. Il faut entendre aussi que du côté de la boule l'Acide n'est pas moins poussé contre l'Alkali.

Il ne reste plus qu'à déterminer quelle force pousse l'Acide & l'Alkali l'un contre l'autre, car il paroît bien par la vivacité de son action qu'elle doit être très grande. Il faut que ce soit la matière subtile répandue par tout, & extrêmement agitée : tant qu'elle agit sur des corps grossiers, nécessairement enveloppés d'air, son action est foible, parce qu'elle est émoussée par l'air. Mais quand les corps sont si déliés qu'ils peuvent être logés dans les interstices de l'air, où ils ne sont environnés que de cette matière subtile dans laquelle ils nagent, alors elle exerce sur eux avec liberté toute son action ; & leur donne la violence de son mouvement. Les Acides & les Alkali doivent être conçus assés petits pour être portés dans des torrens de matière subtile qui excluent l'air, & où ils se choquent les uns les autres avec beaucoup d'impétuosité.

Les Acides engagés par une de leurs extrémités dans une particule métallique peuvent n'être pas obligés à s'en détacher par l'Alkali qui vient se saisir de l'autre extrémité. Alors il se fait une précipitation, non parce que l'Acide a quitté le Métal, mais parce qu'il s'est de plus lié à un Alkali ; c'est le tout ensemble qui se précipite. Cela se voit dans les dissolutions de Cuivre & de Fer. Mais voici une difficulté. L'Acide joint au Métal flotoit dans le fluide, l'Acide joint à l'Alkali seul y auroit floté aussi, pourquoi ce même Acide joint à l'Alkali & au Métal n'y flote-t-il plus ? c'est apparemment que l'union des trois corps diminue trop leurs superficies. M. Lémery ne laisse pas d'en donner encore des raisons plus Chimiques.

Il est étonnant qu'une dissolution ayant été faite par un Acide, la précipitation se fasse par un autre Acide. Le Mercure dissous par l'Esprit de Nitre se précipite par l'Esprit de Sel. Il semble que tout le système des Acides & des

Alkali soit renversé, mais M. Lémery le sauve en faisant voir que les Acides ne sont jamais purs, mais toujours accompagnés de quelques particules sulfureuses ou terreuses tirées des matrices où ils se sont formés, que la différence de ces particules fait celle des Acides, qui de leur nature peuvent être parfaitement semblables, que l'Acide du Nitre est plus pur, & celui du Sel plus enveloppé de soufre ou de terre, que ces matières étrangères font que l'Acide du Sel est une espèce d'Alkali à l'égard de celui du Nitre qui en est absorbé, & que de-là vient la grande facilité qu'ils ont à s'unir ensemble, ainsi qu'il paroît par l'Eau Regale composée de ces deux Acides. De-là, pour approfondir mieux leur nature, il vient aux dissolutions d'Or & d'Argent qui en dépendent, & il explique pourquoi l'Or se dissout mieux par l'Esprit de Nitre & l'Esprit de Sel joints ensemble, que par le seul Esprit de Sel qui est cependant son dissolvant particulier, & pourquoi l'Argent ne se dissout que par l'Esprit de Nitre. Quand un système embrasse bien des choses, il est à craindre qu'il ne se soutienne pas par tout, & s'il a le bonheur de se soutenir, c'est une apparence bien favorable.

SUR LE CORAIL.

COMME l'Histoire de la Mer de M. le Comte Marsigli * avoit reveillé l'attention des Chimistes sur l'analyse des Plantes marines, & principalement du Corail, M. Lémery ajouta de nouvelles opérations sur cette Plante à celles qu'il avoit données dans son Traité de Chimie. Ce sont ces opérations nouvelles, ou plutôt ce qu'elles ont seulement de plus singulier, que nous allons rapporter ici.

* V. l'Hist.
de 1710.
p. 23. 48.
& 69.

Après avoir employé pour dissoudre le Corail rouge ou le Vinaigre distillé, ou l'Esprit de Venus qui est un Vinaigre impregné de quelques particules volatiles & sulfureuses du Cuivre, M. Lémery a essayé des Acides beaucoup plus forts, l'Esprit de Vitriol, l'Esprit d'Alun, celui de Nitre, celui de

Scl. Ils produisent une effervescence bien plus grande & une chaleur bien plus sensible que ces autres Dissolvans plus foibles, & leur force en est une raison manifeste. Cependant si l'on veut user du Corail en Médecine, il vaut mieux qu'il n'ait esté dissous que par le Vinaigre distillé ou l'Esprit de Venus, qui ne lui auront laissé qu'un impression plus douce, & n'auront pas tant épuisé sa qualité alkaline, en quoi consiste toute sa vertu. Le Corail dissous par l'Esprit de Vitriol fait une espece de Vitriol, aussi la couleur de cette dissolution est-elle verdâtre. C'est que l'Acide du Vitriol s'est incorporé dans le Corail comme dans une matrice. Quand on précipite par l'Huile de Tartre le Corail dissous, il se met en une poudre blanche très fine. Dès qu'il est fort divisé, il perd sa couleur rouge. Ce Corail précipité fermente encore avec les Acides, car en effet il n'a reçu aucun autre changement que d'être fort atténué.

Quand il est en cet état, ne fût-ce que par le simple broyement, le Couteau aimanté y découvre des particules de Fer, & en assés grande quantité. Il ne s'en trouve point dans les yeux ou Pierres d'Ecrevisses, dans les Perles, dans la Nacre de Perles, dans la Corne de Cerf, même après la calcination, quoique ces matières par les analyses Chimiques ressemblient assés au Corail. Il est vrai qu'elles sont animales, au lieu que le Corail est une Plante. Mais où une Plante marine, qui ne se nourrit que de l'eau dont elle est environnée, a-t-elle pris du Fer? on jugera, si l'on veut, lequel est le plus étonnant, ou de ce Fer du Corail, ou de celui qui est contenu dans le Miel. *

* V. Hist.
de 1706.
p. 38.

Quoique le véritable sel du Corail soit ou le sel volatil alkali & urinaire, qui s'en tire par la distillation, ou le sel fixe & alkali qui s'en tire par la calcination & la lixiviation, les Chimistes n'appellent sel de Corail, qu'un Corail pénétré par des Acides, & condensé ensuite par l'évaporation de l'humidité. Quand cette évaporation est sur la fin, la liqueur prend une couleur verdâtre que M. Lémery attribué au Vitriol, ou ce qui est à peu près la même chose, au Fer contenu

dans le Corail. Cette espece de cristallisation du Corail se fait en petits branchages déliés, canelés, & entrelassés les uns dans les autres, desorte qu'ils représentent une petite forêt assés agréable. Un Chimiste disposé au merveilleux prendroit cela volontier pour une de ces resurrections ou *palingenesies* tant vantées, dans lesquelles des Mixtes décomposés & réduits à leurs principes, renaissent de leurs cendres, & reprennent leurs premières figures, mais par malheur la même chose arrive aux sels tirés des yeux d'Ecrévisse, des Perles, de la Nacre de Perles, & de la Corne de Cerf, & ils se mettent en forêt, quoique leurs Mixtes n'en eussent aucune apparence.

Jusqu'ici il n'a été question que du Corail rouge. Le blanc, si c'est du Corail, & non pas une Madrépore, paroît assés de la même nature, & doit avoir les mêmes usages en Médecine. Seulement il semble être plus poreux & plus spongieux, aussi fermente-t-il moins vivement avec les mêmes Dissolvants, qui le trouvent plus ouvert. Apparemment la couleur rouge vient d'un soufre, qui bouche ou retrécit les pores.

Quant à ce qu'on appelle Corail noir, ce n'est point du tout du Corail, c'est une espece de Lithophiton.

SUR UN NOUVEAU FEBRIFUGE.

VOICI un Fébrifuge plus nouveau que le Quinquina ; & plus commode en ce qu'il n'est pas étranger. M. Renneume l'a découvert, en partie parce qu'il le cherchoit, & en partie par hazard. La Noix de Cyprés qu'il avoit trouvée pour un Fébrifuge exempt des principaux inconvénients du Quinquina, devint par un *qui pro quo* la Noix de Galle, Fébrifuge encore meilleur. Il seroit inutile d'en rapporter l'histoire.

Des expériences en grand nombre lui ont appris que la

Noix de Galle guériffoit affés souvent les Fièvres intermittentes; Elle a plusieurs avantages sur le Quinquina, elle n'en a point l'amertume, elle n'échauffe point, elle se prend en moindre dose, se réitére moins, & enfin coûte fort peu. Mais comme il est certain d'ailleurs qu'il y a des Fièvres où le Quinquina réussit mieux, la difficulté est de faire entre le Quinquina & la Noix de Galle une espece de partage, & de donner à chacun ce qui lui appartient.

Pour cela, M. Reneaume a établi que si la Fièvre en général est causée par l'aigreur d'un Chile mal digéré, cette aigreur peut venir ou de ce que les fibres de l'Estomac relâchées ou tenduës irrégulièrement n'ont pas bien fait leurs fonctions dans les mouvemens de ce Viscère, ou de ce qu'il ne s'est pas mêlé avec le Chile une quantité de bile suffisante pour l'adoucir. Dans le premier cas, la Noix de Galle, qui est un Astringent, est excellente, elle resserre les fibres de l'Estomac, & leur rend leur tension naturelle. Dans le second, le Quinquina est préférable, son amertume lui fait tenir lieu de la bile qui manque, & il produit le même effet sur le Chile. M. Reneaume a donné des marques pour distinguer les deux especes de Fièvres, ou plutôt des regles pour se déterminer sur le choix du Quinquina ou de la Noix de Galle, si cependant ces deux Fébrifuges viennent jamais à être traités avec tant d'égalité.

Outre quelques Médecins que M. Reneaume cite, & qui sur son exemple ont employé la Noix de Galle & avec succès, M. Homberg a assuré qu'il s'en étoit servi aussi plusieurs fois fort utilement. Cependant nous ne devons pas dissimuler que M. Boulduc a dit qu'il en avoit donné sans effet jusqu'à six fois dans des Fièvres tierces & quartes, & M.^{rs} Lémery pere & fils, & M. Geoffroy, que ce remède causoit un peu de cours de ventre, que la Fièvre revenoit, & ne cédoit plus qu'au Quinquina. Malgré cela ils ne laissent pas de croire que c'est un Fébrifuge à retenir dans l'usage. C'est principalement sur ces matières qu'il ne faut pas se décourager aisément, & qu'un peu d'opiniâtreté est bien placée. Les occasions en apparence les

plus semblables où l'on applique un Remède, peuvent être en elles-mêmes fort différentes. Il n'y en a aucun qui n'eût été rejeté d'abord, & qui ne le pût être encore sur quelques mauvais succès.

Nous renvoyons entièrement aux Mémoires.

L'Ecrit de M. Homberg sur la Matière fécale. C'est l'histoire de la manière dont il est arrivé à la découverte de son nouveau Phosphore annoncé dans l'Hist. de 1710.*

V. les M.

P. 39. &
234.

* P. 54.



B O T A N I Q U E.

S U R L E S T R U F F E S.

V. les M.
P. 23.

IL y a des Animaux qui ont si peu l'air d'Animaux, qu'on ne doit pas être surpris qu'il y ait aussi des Plantes qui n'en soient presque pas. Il semble que chaque espece commence par l'infiniment petit de cette espece, c'est-à-dire, par ce qui en a le moins le caractère, & s'éleve ensuite par degrés à ce qui peut y être de plus parfait.

Les Truffes n'ont absolument ni racines, ni filaments qui en tiennent lieu, ni tiges, ni feuilles, ni fleurs, & nulle apparence de graines. Cependant il faut que ce soient des Plantes, & moins elles le paroissent, plus elles picquent la curiosité des Botanistes. Aussi M. Geoffroy le cadet a-t-il entrepris de les examiner avec un soin particulier. Tout ce qu'il a pû y découvrir qui donnât quelque idée d'un corps organisé, c'est la *marbrure* qu'elles prennent, après avoir été entièrement & très uniformément blanches dans toute leur substance intérieure couverte de l'écorce brune. Cette marbrure ne peut être causée que par des parties qui deviennent brunes ou noires, tandis que d'autres conservent leur ancienne blancheur, & cela marque suffisamment la différence de ces parties, qui ne se rend sensible qu'à un certain point de maturité. Quelques-unes doivent être des Vaisseaux, & toutes seront peut-être différens Vaisseaux. En suivant exactement les parties blanches, on les voit s'étendre du centre de la Truffe jusqu'à la circonférence & à l'écorce, & de-là M. Geoffroy soupçonne que ce sont plutôt de véritables canaux, & comme la matière brune paroît au Microscope toute formée de vésicules, ce sera la chair & la pulpe du fruit. Cette pulpe est semée d'une infinité de petits points noirs, ronds, séparés, renfermés dans les vésicules,

&c

& qui peuvent être pris pour des graines, puisqu'enfin on ne trouve nulle autre chose qui en ait la moindre apparence.

La Truffe qui ne sort jamais de terre sera donc comme une Plante marine, de toutes parts environnée de son aliment qu'elle sucera par les pores de son écorce, & comme on croit que c'est par cette raison que les Plantes de la mer n'ont pas de racine, la Truffe n'en aura pas eû besoin non plus. Elle n'est d'abord que comme un petit pois rond, rouge par dehors, & tout blanc en dedans. Elle grossit en rond, parce qu'elle tire également sa nourriture de tous côtés. S'il s'est trouvé un Denier dans une Truffe, comme Pline le rapporte, on peut aisément concevoir que le Denier n'empêchoit de tirer le suc de la terre que les parties sur lesquelles il étoit posé, & que les autres ayant végété se sont étendues en tous sens par dessus lui, & l'ont enveloppé. Quand la Truffe par excès de maturité se pourrit en terre, les vesicules qui renfermoient les graines invisibles les abandonnent, & ces graines, seuls restes de toute la substance du fruit, ramassées en plusieurs petits tas, donnent naissance à de nouvelles Truffes, qui croissent pareillement plusieurs ensemble.

Par toutes les expériences Chimiques de M. Geoffroy sur les Truffes, elles abondent en sel volatil alkali mêlé d'huile; on ne leur trouve point d'Acide, & de-là vient apparemment la grande évaporation de leur odeur; ceux d'entre les principes de ce Mixte, qui sont les plus legers de leur nature, n'ont rien qui les lie & les engage les uns avec les autres. Mais nous n'entrerons pas davantage dans cette matière, non plus que dans toutes les autres recherches ou réflexions de M. Geoffroy, nous n'avons prétendu que faire voir comment la Truffe pouvoit être une Plante. Les plus surprenantes variétés, dès qu'elles sont approfondies, n'attaquent point l'uniformité du système général de la Nature.



SUR UNE VEGETATION SINGULIERE.

V. les M.
p. 99.

VOICI encore une preuve de ce que plus les variétés de la Nature, infinies en apparence, sont étudiées, plus elles se réduisent à l'uniformité. On va voir une Plante terrestre, qui doit être plutôt rangée sous un genre de Plante marine, que sous aucun genre de Plante terrestre, & par là les deux Botaniques, malgré leur grand éloignement, se rapprochent.

L'histoire du fait très abrégée est que M. Marchant ayant fait scier un Erable qu'on nomme *petit*, à 4. pouces de terre, il vit naître en un an sur le couronnement de la souche, & croître jusqu'à la hauteur de deux pouces, plusieurs pieds d'une même Plante, dont on verra la description dans son Mémoire. Lorsqu'il la détacha du Tronc d'Erable où elle avoit végété, il luy trouva de certaines cavités vuides, qui, quoique la Plante ne pût plus se nourrir, se remplirent ensuite d'une matière noire, & cette matière vûë avec le Microscope, parut être une infinité de petits grains, qui apparemment étoient de la semence. M. Marchant ne sçavoit à quel genre rapporter cette Plante singulière, lorsqu'il lui tomba dans l'esprit qu'elle avoit beaucoup de rapport avec les Lithophiton*. Elle étoit venuë sur un corps dur, auquel elle étoit fortement attachée, sans y jeter aucunes racines; elle avoit une écorce dont la substance approchoit plus de celle de la Craye ou de la Pierre que du Bois; enfin les éminences ou mamelons de son écorce étoient dans leur milieu percés de trous qui répondoient aux cavités où les graines étoient renfermées. Il est vrai que dans les cavités pareilles des Lithophiton on n'a point encore trouvé de graines, & la Plante de M. Marchant a cela de plus, mais la conformité de structure devient en faveur des graines des Lithophiton un préjugé, qui peut faire plaisir aux Physiciens.

Quoiqu'il en soit, voilà une Planete terrestre, dont il a

* V. l'Hist.
de 1710.
p. 69. &
suiv.

fallu aller chercher le genre dans la Mer. Elle donneroit encore lieu à beaucoup de questions; comment les graines dont elle est née se sont trouvées ou dans ce Tronc coupé, ou sur ce Tronc, si elle ne peut naître que sur un petit Erable, comment elle a végété sans racines, comment ses graines ont paru dans le temps qu'elle ne végeoit plus, mais la plupart de ces questions appartiennent à la Botanique générale, & d'autres attendent leur résolution de l'expérience.

SUR LA NOURRITURE DES PLANTES.

LA végétation des Plantes est plus obscure que celle des Animaux. Il n'y a pas grande finesse à découvrir qu'elles tirent les sucs de la terre par leurs racines, mais après cela tout le reste est assés caché. On ne suit pas la route de ces sucs comme celle du sang, & les vaisseaux qui les portent ne sont pas visibles, & visiblement distribués comme des vaisseaux sanguins. Enfin l'incertitude est telle que l'on doute si c'est principalement par l'Ecorce ou par la Moëlle, ou dans les Plantes qui n'ont pas de Moëlle, par la partie ligneuse, que la Plante se nourrit.

L'opinion commune a été jusqu'ici pour l'Ecorce, mais M. Parent l'avoit déjà attaquée dans l'Hist. de 1709. * par l'exemple d'un Orme des Tuilleries, qui vécut & produisit des feuilles, quoiqu'il fût entièrement dépouillé de son écorce depuis le pied jusqu'aux branches. Il y ajoute présentement d'autres expériences & de nouvelles reflexions. * p. 50.

Il a vu dans le Jardin de Luxembourg quatre Ormes, à qui, dans le dessein de les faire périr, on avoit enlevé l'écorce jusqu'au vif à une petite hauteur de terre, sans leur en laisser que peu vers le haut du tronc, & même à un des quatre point du tout. Ils vivoient cependant depuis 4 à 5 ans, & pouffoient des feuilles & des fleurs.

Le Platane & le Liége se dépouillent de leur écorce, & en

reprennent une nouvelle, à la manière des Serpents. Dans ce passage ce n'est pas l'écorce qui les nourrit, & par conséquent ce n'est jamais elle. Il est vrai qu'il s'en forme une nouvelle sous l'ancienne à mesure qu'elle se dispose à tomber, mais cette écorce naissante & foible ne paroît pas propre à nourrir tout l'Arbre.

Il y a des Arbres, comme le Sureau, la Vigne, &c. qui ont beaucoup de moëlle & peu d'écorce, ce qui semble déjà prouver que la moëlle les nourrit, & non pas l'écorce; mais de plus en vieillissant ils se remplissent de fibres ligneuses en dedans, & à la place de la moëlle, d'où l'on peut conjecturer & que la moëlle est propre par sa nature à former des fibres ligneuses, & par conséquent à fournir au bois son suc nourricier, & que c'est elle effectivement qui le fournit, puisque l'Arbre cesse de croître, & de se nourrir abondamment, & en un mot vieillit dans le même temps qu'elle diminue.

Les Greffes ne sçauroient prendre qu'elles ne soient jointes au corps ligneux de l'Arbre. C'est donc ce corps ligneux qui les nourrit.

Si l'écorce nourrit l'Arbre, c'est d'elle que part la nouvelle substance ligneuse qui se forme, & si c'est le tronc au contraire, c'est de lui que part la nouvelle écorce. Or on trouve sous l'écorce des vieux Ormes des couches qui ont été les dernières formées; il ne s'agit donc plus que de sçavoir si elles appartiennent à l'écorce ou au tronc; dans le premier cas le tronc les aura, pour ainsi dire, données à l'écorce; dans le second l'écorce les aura données au tronc. M. Pârent prétend qu'elles appartiennent à l'écorce, & parce qu'elles sont quelquefois entièrement détachées du tronc, quoique fortement collées les unes aux autres, & parce qu'elles sont parfaitement de la nature de cette écorce fine ou *parchemin*, qui est sous l'écorce grossière. On voit encore plus clairement dans le Palmier de la Chine, que ce parchemin est destiné à former l'écorce, car ce n'est qu'un tissu réticulaire, qui étant détiré & étendu selon sa largeur, ressemble à une toile fort claire, & si on le tire selon sa longueur, il s'en fait une espece de Ruban cotonneux très

fermé & très fort, dont les Chinois se servent comme de corde. Cette espece de tissu ne convient pas au corps ligneux, qui ne paroît être qu'un amas de fibres longitudinales posées en cylindre les unes contre les autres.

La plupart des Nœuds, qu'on voit partir de la moëlle des Arbres, & qui sont souvent recouverts de fibres ligneuses, marquent que les branches tirent leur origine & leur nourriture de la moëlle.

Malgré tout cela, M. Reneaume persiste dans la pensée que l'écorce est plus importante pour la nourriture de l'Arbre que la moëlle ou la partie ligneuse, qu'il n'exclut pas cependant de cette fonction. Il en avoit donné pour preuve dans l'Hist. de 1707. * les Arbres creusés & cariés à qui il ne reste de * p. 51. bois dans leur tronc que ce qu'il en faut pour soutenir l'écorce, & qui ne laissent pas de vivre & de produire. Il répond maintenant aux principaux faits allégués contre son opinion.

Des parties d'un Arbre séparées de leur tout peuvent emporter avec elles une provision de suc nourricier, qui les fasse végéter, fort différentes en cela des parties des Animaux, qui ont toujours besoin d'être unies à leur tout. Ainsi des branches de Sureau, de Saule, &c. coupées poussent des feuilles & de petites branches sans être mises en terre. Quelquefois des morceaux de bois, qui paroissent secs, en font autant. Il faut alors que l'air échauffé à un certain degré convenable, subtilise & agite les sucres qui étoient restés en dépôt dans ces parties mortes en apparence. Cette action de l'air est fort sensible dans certaines Plantes bulbeuses, qui ne pourroient venir de graine que très difficilement; car si on veut en avoir des graines qui n'avortent pas, & soient utiles, il faut couper les tiges, & les suspendre en l'air un certain temps, après quoi les graines qu'on tire de ces tiges sont bonnes. C'est que les sucres de ces Plantes sont trop huileux & trop gluants, qu'ils ont trop de peine à s'insinuer dans les vaisseaux délicats des graines qu'ils devroient développer, & qu'il est besoin qu'ils aient été auparavant atténués & brisés par l'air. Si des branches coupées végètent, à plus forte raison celles qui sont encore sur l'Arbre, & qui

ne peuvent jamais être aussi parfaitement privées de nouveaux suc, car quand il n'en montera plus par l'écorce qui aura été retranchée, & qu'on suppose qui leur en fournissoit en plus grande quantité, elles en recevront encore par la partie ligneuse; & sur-tout par l'Aubier, qui est ce qu'il y a dans cette partie de plus tendre, de plus récemment formé, & de plus semblable à l'écorce.

C'est par-là que M. Reneaume répond à l'exemple de l'Orme des Tuilleries. Il végéta sans écorce pendant tout un Été en vertu de cette provision de suc qu'il avoit gardée, & comme M. Parent convient qu'il avoit moins de vigueur que les autres, M. Reneaume a assés de droit d'en conclurre que sa provision étant épuisée il alloit périr, & que le Jardinier eut raison de l'arracher.

Le même principe fournit à M. Reneaume une réponse à ce qui avoit été rapporté d'après M. Magnol dans l'Hist. de 1709 *. Une Ente d'Olivier à qui on a enlevé circulairement trois ou quatre doigts d'écorce, porte dans l'année au-dessus de cet endroit des fleurs & des fruits au double de ce qu'il avoit coutume d'en porter. On voit assés pourquoi cet Arbre végète malgré le retranchement de l'écorce, & cela est d'autant plus aisé à imaginer, qu'il est fort huileux, même dans la substance de son bois, & que des suc de cette espece se tiennent plus facilement en reserve. Toute la difficulté est de sçavoir pourquoi la végétation est plus abondante; il paroît évident au contraire qu'elle devroit être beaucoup moindre.

M. Reneaume prétend que les germes, d'où doivent éclore les fleurs & les fruits, se forment en même temps que les jeunes branches qui les portent, car le vieux bois n'en a jamais; que les bourgeons où ces germes sont renfermés, se distinguent fort bien d'avec ceux qui ne doivent porter que du bois, & que les Jardiniers ne s'y méprennent pas; que ces germes fruitiers n'ont donc besoin que d'être développés, ce qui quelquefois ne leur arrive parfaitement qu'à la seconde année, qu'il est possible que quand, outre les suc qu'ils ont

* p. 50.
& 51.

en réserve, il leur en monte de nouveaux par l'écorce, ils se développent en moindre quantité, parce qu'il y a trop de suc, & qu'il est trop épais, & qu'au contraire quand il y en a moins parce que l'écorce est retranchée, & qu'il a été par conséquent plus atténué par l'air, il s'insinue plus facilement dans les petits canaux, & donne naissance à un plus grand nombre de fleurs.

Cette réponse de M. Reneaume satisfait aussi à ce que M. Bernard avoit proposé contre son opinion dans ses *Nouvelles de la République des Lettres*, mois de Novembre 1708. C'est un fait presque entièrement semblable à celui de M. Magnol.

M. Reneaume en rapporte un autre assez singulier, & qu'il tient d'un homme habile dans la culture des Arbres. Aux environs d'Aix & de Marseille, quand un Olivier est usé, & que l'on compte de l'abatre dans quelques années, on a un moyen de le forcer auparavant à donner tout ce qu'il peut renfermer de fruit, & ce qu'il n'auroit pas donné de lui-même. On enleve d'une de ses jeunes branches un bon pouce d'écorce circulairement, & on met à la place une autre écorce enlevée d'une branche d'un jeune Olivier franc, égale en grosseur à celle qui a été dépouillée, afin qu'elle soit exactement recouverte de l'écorce étrangere. Il faut même, comme il est aisé de s'en douter, que ce qui étoit le haut ou le bas de cette écorce sur le jeune Olivier, en soit encore le haut ou le bas sur le vieux. Cette application faite, on met à l'Arbre l'appareil ordinaire des Greffes, afin que sa playe se guérisse, & que la partie étrangere lui devienne propre. Pour couper les deux écorces plus également, on a un Couteau courbe, composé de deux lames toutes semblables, parallèles, distantes d'un pouce, assemblées sur un même manche. Les branches du vieil Olivier ainsi entées portent du fruit très abondamment les années suivantes, & celles du jeune qui ont été dépouillées d'une partie de leur écorce périssent, si on ne les a pas coupées.

Ce dernier fait est entièrement conforme à l'opinion de M. Reneaume. C'en est aussi une suite que l'écorce du jeune

Olivier entée sur la branche du vieux , produise plus que n'auroit fait l'écorce même du vieux , puisque selon lui c'est l'écorce qui contient les germes , & qu'il est fort naturel que l'écorce d'un jeune Arbre en contienne plus & de plus vigoureux que celle d'un vieil Arbre , quoiqu'elle appartienne à une jeune branche. Mais cette branche du vieil Olivier qui produit plus de fruits , en produit davantage non-seulement sur la nouvelle écorce , mais au dessus , & pour cela il faut que les suc , en passant par cette nouvelle écorce , ayent acquis une disposition , & quelque qualité qu'ils n'auroient pas prise dans l'écorce propre & naturelle de la branche. C'est ce qu'il n'est pas difficile de concevoir : de jeunes canaux sont plus libres & plus ouverts que de vieux , de jeunes filtres font mieux les filtrations ; les uns & les autres se bouchent avec le temps , parce qu'il s'y arrête toujours quelque particule des liqueurs , & l'on peut croire assés vrai-semblablement que de-là viennent la vieillesse & la mort tant des Animaux que des Plantes.

Comme tous ces raisonnemens supposent la certitude des observations , M. Reneaume a déclaré qu'il n'étoit point encore content jusqu'à ce qu'elles fussent pleinement & absolument vérifiées , & qu'il travailloit à avoir les confirmations ou les éclaircissements nécessaires .

Il a examiné par lui-même les Ormes du Luxembourg allégus par M. Parent. Il a trouvé que dans celui qui paroissoit n'avoir point d'écorce vers le haut du tronc , il étoit resté des fibres de l'écorce intérieure , ou parchemin , ou *Liber* , & qu'elles communiquoient avec l'écorce qui alloit aux branches. Ces fibres , où avoit coulé tout le suc destiné à l'écorce qui n'étoit plus , avoient apparemment nourri & fait végéter les branches de l'Arbre , & de plus par l'abondance de la nourriture qu'elles recevoient elles s'étoient fortifiées au point , qu'elles commençoient à faire une nouvelle substance ligneuse. D'autres fibres du même liber plus jeunes , & qui peut-être ne s'étoient formées que depuis le retranchement de l'écorce , faisoient un nouvel Aubier entièrement séparé & des premières fibres , & du corps ligneux de l'Arbre. Cet Aubier commençoit

commençoit déjà à être revêtu d'une nouvelle écorce peu épaisse. Le Jardinier qui voyoit que son Arbre se faisoit malgré lui des ressources pour vivre, abbatit quelques-unes de ces nouvelles productions, & M. Reneaume en eut un morceau entre les mains, qu'il fit voir à l'Académie. Il en resta d'autres qui faisoient encore végéter l'Arbre. M. Reneaume a prouvé par quelques exemples que pour cet effet peu d'écorce ou de liber suffit. M. Maraldi a rapporté qu'une Ente de Prunier ayant été cassée, de sorte qu'elle ne tenoit plus que par une partie de l'écorce, & ensuite relevée & soutenue, elle avoit produit du bois, des fleurs, & des fruits, par les suc qu'elle recevoit de ce seul petit reste d'écorce, & quoique la portion ligneuse rompuë se fût cariée.

De cette même observation de l'Orme du Luxembourg; M. Reneaume en peut conclurre que c'est l'écorce ou le liber qui forme l'Aubier, & comme l'Aubier est le dernier bois formé, tout le bois est donc formé du liber ou de l'écorce.

Il faut concevoir le liber comme composé de plusieurs surfaces ou couches cilindriques & concentriques, dont le tissu est réticulaire, & dans quelques Arbres réellement extensible en tous sens, parce que les fibres qui le forment sont molles & souples. Tant qu'elles sont en cet état, ou elles sont creusées, & sont de vrais canaux, ou si elles sont solides leurs interstices sont des canaux. Le suc nourricier qu'elles reçoivent incessamment, & qui s'y arrête en partie, les fait croître en longueur & en grosseur, les affermit, & les rapproche les unes des autres. On peut supposer que les fibres longitudinales sont celles qui croissent le plus. Ainsi le tissu qui étoit réticulaire n'est plus qu'un composé de fibres droites posées verticalement & parallèlement les unes auprès des autres, & en un mot c'est une substance ligneuse. Ce changement est plus grand dans les couches du liber les plus proches du dernier aubier, & par conséquent c'est la couche la plus intérieure qui est la première à s'y coller & à devenir un aubier nouveau.

On pourroit opposer à cette idée que cette couche la

plus intérieure est la plus mince , & par cette raison ne paroît pas la plus avancée , la plus développée , & la plus disposée à se convertir en bois. Mais M. Reneaume répond que les autres ne sont plus épaissies que parce qu'elles sont moins développées , & composées encore de plusieurs couches , qui n'ont pas eu le temps de se séparer par leur accroissement.

Sur la fin de l'Automne le liber est déjà adhérent à l'aubier , & en Hiver on ne l'en détacheroit qu'avec beaucoup de peine. Les suc épaissis & par eux-mêmes , & par la dissipation des parties aqueuses qu'ils contenoient , sont la glu que la Nature emploie pour cet effet.

Tant que l'Aubier conserve quelque mollesse & quelque souplesse , & qu'il tient encore un peu de la nature de l'écorce , il peut soutenir la végétation pendant quelque temps , mais quand il est devenu absolument bois , il n'y peut plus servir. La végétation des jeunes branches est la plus vive , & la seule qui aille jusqu'aux fleurs & aux fruits , parce qu'elles ne sont presque que de l'écorce.

A mesure que la substance ligneuse du tronc devient plus ligneuse , la Moëlle est resserrée & comprimée , & enfin à tel point , que dans certains Arbres elle s'anéantit. De-là M. Reneaume conclut qu'elle n'est pas fort importante pour la végétation , puisque son usage n'est pas perpétuel. Comme elle est spongieuse , il croit qu'elle peut servir à recevoir les humidités superflues qui transsudent par les pores des fibres ligneuses ; & si par l'excès de ces humidités , ou par quelque autre cause elle vient à se pourrir & à se gâter , comme il arrive assés souvent aux Ormes , les Arbres ne laissent pas de croître & de végéter : preuve assés forte du peu d'usage de la Moëlle.

Voilà en gros la mécanique de la végétation des Plantes ; selon le système de M. Reneaume. Si on entroit dans un plus grand détail , on y mettroit aussi plus de conjectures & plus d'incertitude. On iroit jusqu'aux *Utricules* , aux *Insertions* , & aux *Trachées* , parties des Plantes que de grands Auteurs , à la vérité , ont voulu établir , & qui pourroient exister , mais

qu'il faut avouer qu'on ne voit guère avec les meilleurs Microscopes, qu'autant qu'on a envie de les voir.

SUR LES FLEURS

O U

SUR LA GÉNÉRATION DES PLANTES.

COMME la fleur d'une Plante renferme le fruit naissant, V. les M.
 d'où doit naître une Plante nouvelle, il est aisé de P. 207.
 s'appercevoir que cette fleur est le principal organe de la
 génération, quoique, bien loin d'être la partie honteuse de
 la Plante, elle soit la plus noble. Mais quand on vient à en
 examiner la structure de plus près, il n'est pas si facile de
 conjecturer à quels usages particuliers toute cette mécani-
 que se rapporte. Nous allons prendre pour exemple une
 Tulipe, Plante très connue.

Sa fleur est composée de six feuilles. Il part de son fond
 & de son milieu une espece de tuyau que les Botanistes ap-
 pellent *Pistille*, parce qu'il ressemble au pilon d'un mortier,
 & autour de ce Pistille sont disposés en rond des filets assés
 déliés, qu'on nomme *Étamines*, & qui naissent pareillement
 du fond de la fleur. Ils finissent par une extrémité plus
 grosse que le reste, & on la nomme *Sommet*.

C'est-là la structure générale des fleurs des Plantes, mais
 diversifiée en une infinité de manières & à tel point, que
 plusieurs n'ont point de feuilles, quelques-unes point de
 Pistille sensible, d'autres point d'Étamines, quelques-unes
 ont des Étamines sans Sommets, enfin ce qui paroît encore
 au-delà des bornes de cette grande diversité, quelques Plantes
 n'ont point de fleurs. Mais en supposant que la structure
 que nous venons de représenter est la plus commune, com-
 me elle l'est effectivement, que quelquefois les parties qui pa-
 roissent y manquer, ne sont que moins apparentes, qu'en-
 fin quand elles manquent absolument, elles sont suppléées

par d'autres, & leur usage remplacé par des ressources que la Nature sçait bien trouver, voici ce que l'on peut imaginer en gros sur la fonction des fleurs par rapport au fruit.

Le fruit est ordinairement à la base du Pistille, desorte que quand le Pistille tombe avec le reste de la fleur, c'est le fruit qui se montre à sa place; souvent aussi le Pistille n'est que le fruit même, mais toujours ils ont l'un & l'autre la même situation dans le centre de la fleur, dont les feuilles disposées autour du petit Embryon ne paroissent destinées qu'à lui fournir un suc plus fin & plus délicat qu'elles lui préparent dans leurs petits vaisseaux, pendant le peu de temps qu'elles durent, & qu'il en a besoin. Les Sommets des Etamines sont des *Capsules* ou Bourfes pleines d'une poussière qui tombe, quand elles s'ouvrent, étant parvenues à un certain point de maturité. Feu M. Tournefort a crû que cette poussière étoit un reste superflu, un excrément de la nourriture du fruit, & que les Etamines n'étoient que des especes de Canaux excrétoires, qui filtroient ces suc inutiles, & en déchargeoient l'Embryon naissant. Mais M. Geoffroy le cadet a osé embrasser une opinion contraire à celle de ce grand Botaniste, & qui donne un usage bien plus noble à la poussière des Sommets des Etamines. Selon ce système la poussière en tombant sur le Pistille rend féconde la graine ou le fruit qu'il renferme. Ainsi les Etamines seroient la partie masculine de la fleur, & le Pistille la partie féminine, & une même fleur auroit les deux sexes qui concourroient ensemble à la génération. Les fleurs, quoiqu'Hermaphrodites, ne ressembleroient pas pour cela à la plupart des Animaux Hermaphrodites, qui ne laissent pas d'avoir besoin d'accouplement pour produire, comme nous l'avons dit des Limaçons dans l'Hist. de 1708.* elles ne ressembleroient qu'aux

*p. 48.
& suiv.

*V. l'Hist.
de 1710.
p. 32.

Moules, autres Hermaphrodites, qui produisent sans le secours d'un animal de même espece*, & apparemment à quelques autres especes de Coquillages, qui par la même raison que les Moules, c'est-à-dire, à cause de leur immobilité, doivent produire de la même manière. L'immobilité

des Plantes paroît aussi être la cause de ce que les deux sexes réunis dans une même fleur opèrent la génération sans le concours d'une autre Plante.

Cette Analogie des Plantes aux Animaux est fort incertaine, jusqu'à ce qu'on ait fait voir que les poussières des Sommets fécondent les fruits. C'est aussi ce que M. Geoffroy s'attache à prouver. La disposition du Pistille & des Etamines est toujours telle que les poussières tombent naturellement sur le Pistille. Il est souvent moins élevé que les Sommets, tout au plus est-il de niveau, & quand il vient en croissant à s'élever au-dessus d'eux, c'est qu'alors le fruit commence à être formé, & n'a plus besoin de poussière. Dans les fleurs qui se renversent, comme la Couronne Impériale, le Pistille est beaucoup plus long que les Etamines, de sorte que la poussière de leurs Sommets tombe en assez grande quantité sur le Pistille.

Il est ordinairement creux soit à son extrémité seulement, soit dans toute sa longueur; de plus, il est hérissé d'un duvet, ou enduit d'un suc gluant, & par là il est très propre ou à recevoir ou à retenir la poussière.

Elle est d'une nature très sulphureuse, ainsi que M. Geoffroy l'a trouvé par toutes ses expériences, & il ne paroît pas vraisemblable qu'elle ne soit qu'un simple excrément. Il semble bien plutôt qu'elle soit destinée à causer quelque fermentation délicate.

Enfin, ce qui décidera la question quand on en aura une certitude entière, M. Geoffroy croit jusqu'à présent par les observations qu'il a faites, que les graines avortent & sont infécondes, quand on a coupé les Etamines avant que la poussière ait pu tomber.

Il y a plusieurs especes de Plantes, comme le Noyer, le Chesne, le Pin, le Cyprès, le Meurier, &c. où les fleurs sont stériles, & séparées du fruit. Ces fleurs stériles que M. Tournefort appelle particulièrement *Chatons*, ont des Etamines ou des Sommets, dont les poussières peuvent sans peine féconder les fruits qui ne sont pas éloignés.

Mais il est difficile d'ajuster à ce système les Plantes dont

une espece porte les fleurs sans fruits, & une autre espece les fruits sans fleurs. Tels sont le Palmier, le Peuplier, le Saule. De-là vient leur distinction en Mâles & Femelles, car quoique ceux qui les premiers ont donné ces noms, ne soupçonnaient pas les Etamines des fleurs d'être des parties masculines, ils ont appelé d'abord Arbres Femelles ceux qui ne portoient que des fruits, ce qui ensuite a déterminé les autres à être Mâles. Comment la poussière des Mâles va-t-elle féconder les graines des Femelles, souvent éloignées, du moins séparées !

M. Tournefort a conjecturé que les filaments déliés, le *cheveu*, qui naissent toujours sur les fruits de ces Plantes, pouvoient leur tenir lieu de fleurs. Mais M. Geoffroy aime mieux que le Vent apporte aux Femelles, pourvu qu'elles ne soient pas trop éloignées, la poussière des Mâles. Toujours sera-t-il certain par l'exemple de ces Plantes que les Etamines ne sont pas faites pour la dépuracion des suc nourriciers du fruit, puisqu'elles ne naissent que sur les *pieds* qui ne portent point de fruit, & qu'elles ne se trouvent pas sur ceux qui en portent, & où elles seroient nécessaires.

Si la génération des Palmiers & des Arbres de même nature, & en général si la génération des Plantes se fait comme M. Geoffroy le prétend, il sera rare chés les Plantes, & commun chés les Animaux, que deux Individus de même espece soient nécessaires pour la génération, & au contraire il sera rare chés les Animaux, & commun chés les Plantes qu'un seul Individu suffise. Ce rapport d'opposition est assés conforme à l'idée qu'on peut prendre des Combinaisons de la Nature.

SUR LES FLEURS ET LES GRAINES DE QUELQUES ESPECES DE FUCUS.

V. les M.
p. 282.

LA Botanique marine avance dans sa partie la plus difficile, qui est la découverte des Fleurs & des Graines de ses Plantes. Quelques-unes de ces Fleurs où de ces Graines ont déjà paru dans l'Hist. de 1710. * produites par M. le

* p. 76.
& suiv.

Comte Marfigli, qui les avoit tirées de la Méditerranée, maintenant M. de Reaumur en montre d'autres qui viennent de l'Océan. Elles appartiennent à quelques especes de *Fucus*, dont tout le genre a été rangé par M. Tournefort dans ses *Institutions*, sous la Classe des Plantes qui n'ont ni Fleurs ni Graines connues. Ainsi le progrès de la Botanique rend déjà fautive quelques-unes des divisions de cet excellent Livre qui n'a été imprimé qu'en 1710. & si l'Auteur vivoit, il n'y a pas lieu de douter qu'il n'en fût ravi.

Les Plantes de l'Océan, lorsqu'elles sont dans des endroits que le Reflux laisse découverts, sont plus aisées à étudier que celles de la Méditerranée, que la Mer couvre toujours, & l'on peut être étonné de la négligence des Naturalistes, qui n'ont trouvé ni Fleurs ni Graines à des Plantes de l'Océan, qui en ont de très visibles, & qui sont exposées aux yeux en toutes saisons. M. de Reaumur en a découvert sans peine au *Fucus*, *sive. Alga latifolia dentata Raii*.

Cette Plante, qui, à la manière de presque toutes les Plantes de la Mer, n'a point de racines, & n'est, si l'on veut, qu'une grande feuille, qui se divise & se subdivise en plusieurs autres toutes posées dans un même plan, se couvre toute entière de Fleurs au mois de Juin, & jusque vers la fin de Juillet. Ces Fleurs sortent également des deux côtés de chaque feuille par petits bouquets, composés de filets extrêmement fins & très courts. Dans l'eau ils sont à peu près de la couleur verdâtre de la feuille, mais hors de l'eau, & lorsqu'ils sont secs, ils sont blancs, & se distinguent parfaitement. Il n'en vient jamais sur la Tige, ni sur la *nervure* unique, qui partage chaque feuille en deux moitiés égales.

Quand ces Fleurs sont prêtes à tomber, les extrémités des feuilles grossissent très considérablement, & les Fleurs étant tombées, on voit à leur place sur toute la feuille autant de petits trous, qui sont comme les *Calices*; où leur pied étoit renfermé. En ouvrant les extrémités des feuilles gonflées, on trouve qu'elles le sont par une matière visqueuse & transparente, qui s'y est amassée. Dans cette liqueur sont quantité de

petits grains de figure ronde , à cela près qu'ils ont chacun une espece de petit tuyau très court , qui s'insère dans chaque trou de la feuille. Ces Graines ne sont point encore les semences du Fucus , ce sont des *Capsules* pleines d'une liqueur assés semblable à la première , & où sont renfermés d'autres Grains plus petits , qui sont enfin les semences. Ainsi dans cette Plante marine l'œconomie ou la disposition de la plûpart des Plantes terrestres est parfaitement observée , le fruit vient sous la Fleur qui ne paroît faite que pour le nourrir pendant qu'il est le plus tendre & le plus délicat. Toute la partie des feuilles de ce Fucus , qui ne s'est point gonflée , ne porte que des Fleurs stériles ; apparemment , à ce que juge M. de Reaumur , parce qu'elle est d'un tissu plus serré , & que ses canaux n'ont pas été assés libres , ni assés ouverts pour filtrer l'aliment nécessaire au fruit.

M. de Reaumur a trouvé une autre espece de Fucus à *feuilles pliées en goutière* , où il n'a point trouvé de Fleurs , mais les extrémités des feuilles gonflées , les Capsules , les Grains , tout enfin dans la même disposition qu'au précédent Fucus. Quand quelques Botanistes ont fait une espece de Fucus *aux extrémités des feuilles gonflées* , ils ont pris pour un caractère spécifique un accident commun à plusieurs especes de Fucus , lorsqu'ils sont en fleur , ou que leur fleur vient de tomber. Il n'y a rien de si aisé ni de si naturel que d'aller trop vite & de se méprendre.

DIVERSES OBSERVATIONS BOTANIQUE S.

I.

M Parent a vû dans la Cour d'une Maison un Acacia ; que l'on a voulu , il y a plusieurs années , retenir contre un Mur par un demi-cercle de Fer , qui ne l'embrassoit pas entièrement. Depuis ce temps l'Arbre a beaucoup grossi , & a excédé le demi-cercle du côté qu'il étoit ouvert , &
de

de plus il s'est formé au-dessus de la barre une espece de gros bourlet, qui en couvre présentement la plus grande partie, & selon toutes les apparences la couvrira toute entière dans quelques années. Ce gonflement si considérable fait au-dessus du demi-cercle, & non pas au-dessous, prouve un suc qui descend, & qui est ou en plus grande quantité, ou plus épais que celui qui monte, & c'est là un fait tout semblable à celui du grand Tithimale, quoique nié par M. Magnol. *

* V. l'Hist.
de 1709.
P. 46. &
47.

II.

On connoît des Oranges qui sont en même temps Citrons, c'est-à-dire qu'un certain nombre de Côtes, ou plutôt de Coins solides continués jusqu'à l'axe du fruit sont d'Orange, & les autres de Citron. Ce nombre est différent & différemment mêlé en différents fruits. M. Homberg a dit que chés M. l'Electeur de Brandebourg, Grand Pere de celui d'aujourd'hui, Prince fort curieux de Jardinage, il a vû des Pommes qui étoient Poires de la même façon. Ce phénomène surprenant de Botanique mériteroit un grand examen. Sont-ce là des effets de l'Art? comment s'y seroit-on pris? il y a plus d'apparence jusqu'à présent que ce soient des especes particulières.

M Marchant a donné la Description de l'*Ambrosia maritima*, C. B. Pin. 138. Ambroisie, & de l'*Horminum Sclarea dictum*, C. B. Pin. 238. Toute bonne, ou Orvale. Et M. Reneaume celle de la Gentiane à fleurs jaunes.

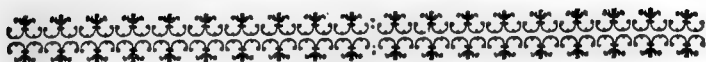




A L G E B R E.

V. les M. **N**ous renvoyons entièrement aux Mémoires.
 p. 86, Les Règles & Remarques de M. Rolle pour la Conf-
 truction des Égalités.





GEOMETRIE.

SUR LA TRACTRICE.

SI un Bateau est éloigné du Rivage de la longueur d'une certaine Corde, que l'on doit par conséquent imaginer comme perpendiculaire au rivage, & qu'un Homme prenant d'abord la corde en cette position tire le bateau, en marchant toujours d'un pas égal le long du rivage supposé parfaitement droit, & toujours sur le bord; il est visible que le bateau qui dans sa première situation étoit éloigné du rivage de toute la longueur de la corde, en sera moins éloigné dans la seconde, & lorsqu'il commence à être tiré, parce que cette corde qui étoit perpendiculaire au rivage y devient inclinée, qu'ensuite elle le devient toujours de plus en plus, & que par conséquent le bateau s'approche toujours, & qu'enfin comme elle ne peut être si inclinée qu'elle ne fasse absolument aucun angle fini avec le rivage, & qu'elle devienne la même ligne que lui, le bateau ne pourra jamais toucher le rivage, si ce n'est après un chemin infini, bien entendu que l'on considère le bateau comme un point, ou comme réduit à son centre de gravité. Il suit de-là qu'il a décrit une Courbe dont le rivage est l'Asymptote, & si on veut, l'Axe, dont alors la première Ordonnée sera la Corde dans sa première position où elle étoit perpendiculaire, & dont les autres Ordonnées décroîtront toujours, jusqu'à ce qu'à l'extrémité l'Axe infiniment éloigné, la dernière soit zero. Ces Ordonnées décroissantes représentent les distances du bateau au rivage qui diminuent toujours. La Corde sera toujours Tangente de la Courbe, puisque c'est son inclinaison toujours variable qui détermine à chaque instant la position

de chaque petit côté de la Courbe, & comme cette Corde est toujours la même, c'est une Courbe qui a une Tangente constante, propriété qui lui est particulière. On l'a appelée *Traçtrice*, & M. Bomie a entrepris de l'examiner. Puisque la Corde qui est toujours Tangente, est perpendiculaire au Rivage, ou à l'Axe dans sa première position, il suit que la Traçtrice à son origine est perpendiculaire à son Axe. Elle lui devient parallèle à son extrémité infiniment éloignée.

Comme les Tangentes, les Soutangentes, & les autres Lignes principales qui entrent dans la considération des Courbes, sont exprimées en général par certains rapports, que l'on détermine ensuite par la nature des Courbes particulières, la Tangente, ni la Soutangente d'une Courbe ne peuvent être constantes, que le rapport qui les exprime ne le soit aussi. Si l'on veut que la Soutangente d'une Courbe soit constante, on voit aussi-tôt que le rapport de ses Ordonnées à leurs infiniment Petits sera toujours le même, pourvu que l'on suppose les infiniment Petits des Abscisses toujours égaux : or le rapport des Ordonnées à leurs infiniment Petits ne peut être toujours le même que ces Ordonnées ne soient en progression géométrique aussi-bien que leurs infiniment Petits, donc dans cette Courbe les Ordonnées infiniment proches sont en progression géométrique, pourvu que leurs Abscisses croissent toujours également, c'est-à-dire, soient en progression arithmétique. Donc les Abscisses sont les Logarithmes des Ordonnées correspondantes *, & cette Courbe est la Logarithmique. De même la Tangente de la Traçtrice étant constante, on voit tout d'un coup que le rapport des Ordonnées à leurs infiniment petits sera constant aussi, comme dans la Logarithmique, pourvu que l'on suppose les côtés infiniment petits de la Courbe toujours égaux, & non pas, comme dans la Logarithmique, les infiniment petits des Abscisses, d'où il suit que dans la Traçtrice les arcs de la Courbe pris en progression arithmétique seront les Logarithmes des Ordonnées correspondantes, qui par là seront nécessairement en progression géométrique.

* V. l'Hist.
de 1709.
p. 101.
& suiv.

La comparaison de la Logarithmique & de la Traîtrice fait voir que la Traîtrice est aisément rectifiable, c'est-à-dire, qu'il est aisé de trouver une ligne droite égale à un de ses arcs quelconques. Car en prenant une Logarithmique & une Traîtrice, telles que la Soutangente constante de l'une & la Tangente constante de l'autre soient égales, & les disposant de sorte qu'elles ayent le même Axe, la même origine, & chacune une Ordonnée quelconque égale, l'Abcisse correspondante de la Logarithmique & l'Arc de la Traîtrice seront également le Logarithme de cette Ordonnée, & par conséquent ces deux lignes l'une droite, l'autre courbe, seront égales.

L'Hyperbole est une autre Courbe à Logarithmes *, & la Traîtrice y a aussi rapport, M. Bomie démontre que la Quadrature de l'Hyperbole, aussi inutilement cherchée que celle du Cercle, se trouve par la rectification de la Traîtrice. Il semble d'abord que puisque cette rectification est possible, ainsi que nous venons de le voir, la quadrature de l'Hyperbole est donc trouvée; mais la Traîtrice n'est rectifiable que supposé qu'elle soit décrite géométriquement, c'est-à-dire, par un mouvement continu. Si l'on n'avoit pas d'autre moyen de décrire un Cercle que de tirer d'un même point tant de lignes égales qu'on voudroit, il seroit bien vrai que toutes ces lignes se termineroient à une circonférence circulaire, mais comme on n'en pourroit tirer actuellement qu'un nombre fini, il resteroit entre leurs extrémités des intervalles, où la circonférence circulaire seroit interrompue, & pour un nombre fini de points de cette circonférence que l'on auroit, il y en auroit un nombre infini que l'on n'auroit point. Ainsi le Cercle ne seroit point du tout décrit exactement ou géométriquement; mais on voit qu'il l'est par le mouvement continu du Compas, car en général tout mouvement continu parcourt ou décrit une infinité de points. La construction de la plupart des Courbes, c'est-à-dire, la méthode de les décrire, n'est que l'art d'en trouver des points un à un, & par conséquent ces descriptions ne sont point géo-

* V. l'Hist.
de 1709.
ci-dessus.

métriques, & à proprement parler, nous n'avons point ces Courbes, nous les supposons décrites, & nous les considérons. Il y en a peu que l'on puisse décrire par des mouvemens continus, comme les sections Coniques. La Tractrice & la Logarithmique sont à cet égard dans la condition commune. Comme il faudroit une quadrature géométrique de l'Hyperbole, on ne la peut avoir par la rectification de la Tractrice, quoique possible dans la Théorie, parce que cette rectification suppose une description géométrique de la Tractrice, que l'on n'a pas.

M. Bomie a fait voir que si la Tractrice étoit décrite géométriquement, la Logarithmique & la *Chainette* le pourroient être par points. On sçait que la *Chainette* est une ligne chargée d'une infinité de petits poids égaux, & qui étant attachée par ses deux extrémités à une ligne horizontale est obligée par les poids qu'elle porte à prendre une certaine courbure.

L'espace compris entre la Tractrice & son Asymptote, quoiqu'étendu à l'infini, n'est que fini, & cet espace est égal à celui du quart de Cercle qui auroit pour rayon la Tangente de la Tractrice.

De même le solide formé par la révolution de cet espace ou de cette surface asymptotique autour de l'Asymptote, quoiqu'étendu à l'infini, n'est qu'égal au quart de la Sphère, dont le rayon seroit la Tangente de la Tractrice; merveilles dont on ne daigne plus présentement s'étonner.

SUR LA QUADRATURE DES COURBES.

POUR se faire une idée des Quadratures des Courbes en général, il est bon de voir ce qui fait la difficulté de la Quadrature du Cercle, fameux écueil des Géometres anciens & modernes.

Le Problème consiste dans une alternative, c'est de trouver un espace rectiligne égal à l'espace circulaire, ou de démontrer qu'il est impossible de trouver ces deux espaces égaux.

La plupart du monde n'entend par Quadrature du Cercle que la première partie de cette alternative ; cependant la seconde résoudroit parfaitement le Problème.

Si on avoit le rapport du Diametre à la circonférence , ce qui emporteroit que la circonférence fût exprimée par quelque *affection* du Diametre , & qu'elle fût par conséquent égale à une ligne droite , on auroit la Quadrature du Cercle , puisqu'il est démontré que l'espace circulaire est égal à un Triangle rectangle dont les deux côtés comprenant l'angle droit seroient le Rayon , & une ligne droite égale à la circonférence ; d'où il suit que pour quarrer le Cercle il suffit de le rectifier , ou plutôt que l'on ne peut faire l'un sans l'autre.

Il n'y a point de Courbe qui réellement & en elle-même ne soit égale à quelque ligne droite , car il n'y en a point que l'on ne puisse concevoir exactement enveloppée d'un fil , & puis développée , mais il faut pour les Géomètres que ce qu'ils connoissent de la nature de la Courbe puisse leur servir à trouver cette ligne droite , ou , ce qui revient au même , il faut que cette ligne soit renfermée dans les rapports connus , de manière à pouvoir être elle-même exactement connue. Or quoiqu'elle y soit toujours renfermée , elle ne l'est pas toujours de la manière dont nous aurions besoin. Au de-là d'un certain point , qui n'est pas même fort éloigné , nos lumières nous abandonnent , & aboutissent à des ténèbres.

L'Arithmétique a des expressions très nettes & très intelligibles pour tous les nombres rationnels , mais elle en manque pour les irrationnels , qui sont en nombre infiniment plus grand , car entre 1 & 2 par exemple , il y en a une infinité. La racine de 2 , qui est moyenne proportionnelle entre 1 & 2 , est une idée très obscure , & cette grandeur est telle que si on la veut exprimer en nombres rationnels , qui sont les seuls clairement intelligibles , on approchera toujours de sa valeur exacte , sans y pouvoir jamais parvenir. Ainsi , si pour la valeur de la Racine de 2 , on met d'abord 1 , il est visible qu'on ne met pas assez ; si on ajoute $\frac{1}{2}$, on met trop ; car le carré de 1 plus $\frac{1}{2}$ ou de $\frac{3}{2}$ est plus grand que 2 ; si ensuite on ôte $\frac{1}{8}$, on verra qu'on

a trop ôté; si en quatrième lieu on ajoute $\frac{1}{16}$, le tout sera trop fort, & on n'arrivera jamais à un nombre où l'on puisse s'arrêter. Ces nombres déjà trouvés, & ceux que l'on trouveroit encore à l'infini, étant disposés selon leur ordre, font ce que l'on appelle une *Serie* ou *Suite*. Il y a des Regles & un Art pour trouver ces suites, telles qu'elles conviennent aux différentes grandeurs qu'elles expriment.

Quelquefois elles ne procèdent pas par des additions & des soustractions mêlées ensemble, mais par des additions seules, ou par une infinité de soustractions qui suivent la position d'un premier terme.

Il est visible que comme tous les termes de ces suites infinies ne doivent égaler qu'une grandeur finie, ils doivent être décroissans, & même il est à propos qu'ils le soient le plus qu'il sera possible, afin que l'on puisse sans erreur considérable ne prendre pour la grandeur qu'on cherche qu'un certain nombre des premiers termes, & négliger tout le reste.

Ce ne sont pas seulement les nombres irrationnels qui s'expriment en nombres rationnels par des suites infinies, les nombres rationnels peuvent s'exprimer aussi de la même manière, 1, par exemple, est égal à cette suite infinie, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{16}$, &c. mais la différence est que les nombres irrationnels ne peuvent s'exprimer en nombres rationnels que par des suites infinies, & que les rationnels n'ont pas besoin de cette expression.

Nous avons dit dans l'Hist. de 1707.* qu'entre les suites infinies il y en a qui ne font cependant qu'une somme finie, comme $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$, &c. & en général toutes les progressions géométriques décroissantes, & d'autres qui font une somme infinie, comme la progression harmonique $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$, &c. mais ici il ne s'agit que de suites qui font une somme finie, puisqu'elles n'expriment qu'une grandeur finie, & ce n'est pas à dire pour cela que cette somme se puisse toujours trouver. Ainsi il est bien sûr qu'on ne sçauroit trouver la somme, quoique finie de la suite infinie qui exprime la Racine de 2, car ce nombre irrationnel seroit donc en même temps rationnel.

Telle

* p. 144.
& suiv.

Telle est la nature du nombre irrationnel, ou plutôt peut-être, tel est le rapport de sa nature à nôtre manière de concevoir, qu'il fuit dans un infini où nous ne pouvons le suivre.

Il est bon de faire ici deux Remarques sur les suites en général.

1.^o Il y en a de telles qu'après un certain nombre de termes, tous les autres termes en nombre infini deviennent chacun zero. Alors il est évident que la somme de ces suites n'est que finie, & fort aisée à trouver. Elles n'ont qu'une apparence d'infini.

2.^o La même grandeur peut être exprimée par différentes suites. Elle le sera & par une suite dont la somme se peut trouver, & par une autre dont la somme ne se peut trouver.

L'impossibilité où est l'Arithmétique d'exprimer exactement les nombres irrationnels, n'est point pour la Géométrie. Celle-ci les exprime exactement en lignes. Tout le monde sçait, par exemple, que la Diagonale d'un Quarré dont le côté est r est la Racine de 2. Cette Diagonale, qui est une ligne déterminée, est la valeur Géométrique exacte de cette Racine, il n'a point fallu se jeter dans des suites infinies.

Mais sur d'autres grandeurs la Géométrie elle-même peut tomber dans le même embarras que l'Arithmétique, car il est possible qu'il y ait telle ligne droite qui ne puisse être exprimée que par une suite infinie de lignes plus petites, & dont la somme ne se puisse trouver. La Géométrie aura donc des grandeurs qui par l'impossibilité de l'expression exacte répondront aux nombres irrationnels de l'Arithmétique.

Les lignes droites qui seroient égales à des Courbes sont souvent de ce genre. En cherchant la ligne droite égale à la circonférence du Cercle, on trouve que le Diametre étant r , cette ligne est $\frac{4}{1}$ moins $\frac{4}{2}$ plus $\frac{4}{3}$ moins $\frac{4}{4}$ plus $\frac{4}{5}$ &c. de sorte que c'est une suite infinie de fractions, dont le numérateur est toujours 4, & les dénominateurs sont la suite naturelle des nombres impairs, & que tous ces termes ont alternativement plus & moins. On ne peut trouver la somme de cette suite, qui donneroit le rapport exact de la circonférence au Diametre.

Il n'y a nulle apparence que l'art de la Géométrie puisse jamais aller jusqu'à trouver cette somme, mais c'est déjà une chose qui n'est pas démontrée, & par conséquent l'impossibilité de la Quadrature du Cercle ne l'est pas, même à cet égard. Mais il y a plus. La Circonférence peut être exprimée par beaucoup d'autres suites, dont peut-être quelqu'une aura une somme qui se pourra trouver, & enfin pourquoi le Probleme ne pourroit-il être résolu que par des suites?

Voilà quelle est la difficulté de ce Probleme pris dans toute l'étendue de son alternative. Les autres Quadratures de Courbes se réduisent assés souvent à des suites infinies, & même nécessairement, ou du moins sans que l'on voye aucun autre moyen pour y parvenir. Ce sont ces sortes de Quadratures dont M. l'Abbé de Bragelonne a entrepris de traiter.

Il n'y a point d'Infiniment petit ou d'Elément d'un espace curviligne quel qu'il soit, que l'on ne trouve très facilement par le Calcul différentiel, mais il est souvent difficile, & quelquefois impossible de trouver par le Calcul intégral la valeur de l'espace fini formé de cet Elément répété une infinité de fois. Si dans une expression Différentielle les grandeurs variables qui seules ont des Infiniment petits ou Différentielles, ne sont accompagnées que chacune de leur Différentielle propre, l'intégration se fait sans peine, mais elle devient très difficile si ces Grandeurs sont mêlées avec des Différentielles qui ne leur appartiennent point. Que si malgré cela l'Intégration se peut faire, on tombe le plus souvent dans des suites infinies.

M. l'Abbé de Bragelonne donne d'abord le moyen de changer de certaines especes de Courbes exprimées par un mélange de Grandeurs variables avec des Différentielles étrangères, en d'autres Courbes où ce mélange incommode ne se trouve plus, & dont cependant les espaces curvilignes soient égaux à ceux des autres, desorte qu'elles aient la même Quadrature. Ensuite il considère la nature des suites infinies où l'on arrive par l'intégration des Espaces infini-

ment petits des dernières Courbes. C'est là une ample matière de recherches & de réflexions, mais qui tiennent trop à la pratique du Calcul & au fond de l'Art, pour entrer ici. Nous dirons seulement que des suites infinies de M. l'Abbé de Bragelonne on ne peut en général en avoir la somme, & que par conséquent les Courbes dont elles expriment les espaces ne sont pas quarrables exactement, mais que l'on peut approcher toujours à l'infini de la valeur de ces espaces, qu'il y a des cas particuliers où passé un certain terme de la suite tous les autres deviennent zero, ce qui rend la suite finie, & la Courbe quarrable, que l'espace de la même Courbe pouvant être exprimé par différentes suites, on pourroit croire qu'une Courbe ne seroit point quarrable, quoiqu'elle le fût, parce qu'on l'auroit considérée sous une forme, & non sous une autre, dont elle étoit également susceptible, & que le seul moyen de prévenir cette erreur est de donner à l'espace d'une Courbe, ainsi que M. l'Abbé de Bragelonne l'enseigne, toutes les formes qu'il peut recevoir.



ASTRONOMIE.

SUR LA PARALLAXE DE LA LUNE.

V. les M.
p. 302.

* p. 97.
& suiv.

* p. 77.
& suiv.

Nous avons dit dans l'Hist. de 1706. * ce que c'est que la Parallaxe, & dans celle de 1703. * combien la connoissance de la Parallaxe de la Lune est nécessaire dans le calcul des Eclipses. Nous supposons ici tout ce qui a déjà été expliqué, & nous allons seulement y ajouter quelques éclaircissements utiles pour le sujet que nous avons présentement à traiter.

Si l'on imagine la Lune dans l'Équateur, & en même temps à l'Horizon d'un Observateur placé sur l'Équateur terrestre; deux lignes tirées au centre de cet Astre, l'une du centre de la Terre, & l'autre de l'œil de l'Observateur ou d'un point de la surface de la Terre, feront au centre de la Lune l'angle que l'on appelle sa *Parallaxe horizontale*. Cet angle est la différence entre les deux lieux du Zodiaque où se rapporte la Lune vûë du centre de la Terre, ou vûë de sa surface. Tout le Globe de la Terre étant conçu divisé par des Méridiens que l'on appelle aussi *Cercles horaires*, parce qu'ils partagent en parties égales tout le temps de la révolution journalière d'un Astre, il est visible que si la Lune étoit vûë du centre de la Terre, elle seroit toujours rapportée au Cercle horaire où elle seroit effectivement, mais étant vûë de dessus la surface de la Terre, & à l'Horizon, elle est rapportée à un Cercle horaire différent de celui où elle est véritablement, ou à l'égard du centre de la Terre, & plus oriental, si elle se leve, plus occidental, si elle se couche, & enfin toujours plus bas que son Cercle véritable; & elle n'est rapportée au Cercle où elle est, que quand elle est au Méridien de l'Observateur supposé, & par conséquent à son Zenit. Alors

les deux lignes tirées du centre de la Terre & de sa surface se confondent, & la Parallaxe cesse. De-là il suit que la Parallaxe horizontale est la plus grande, & qu'elle va toujours en diminuant jusqu'au Méridien, & dans la supposition présente, jusqu'au Zenit. Comme cette Parallaxe fait rapporter la Lune à des Méridiens différents de ceux où elle est véritablement, elle change l'apparence de son mouvement en *ascension droite*, & par cette raison est appelée *Parallaxe d'ascension droite*.

Sa variation ne dépend que de la différente élévation de la Lune sur l'horizon, mais si l'on imaginoit le Globe de la Terre plus gros, ou son diamètre plus grand, la Parallaxe horizontale seroit plus grande, & par conséquent aussi celles de tous les autres degrés d'élévation, parce que les deux lignes tirées du centre de la Terre & de sa surface seroient tirées de deux points plus éloignés, & que par conséquent l'angle qu'elles font au centre de la Lune auroit une plus grande base. La Parallaxe cesseroit toujours également au Zenit.

Par la même raison, si la Lune étant à un Tropicque, l'Observateur y étoit aussi, il auroit une moindre Parallaxe d'ascension droite, car alors la base de l'angle de la Parallaxe ne seroit que le demi-diamètre du Tropicque terrestre, & ce seroit la même chose que si le Globe de la Terre étoit effectivement diminué. L'Observateur rapporteroit donc la Lune à des Cercles horaires moins différents de ceux où elle seroit.

Que si la Lune étant à l'Equateur, l'Observateur est sous un Tropicque, il rapportera toujours la Lune à un Cercle horaire différent du véritable, horsmis quand elle sera à son Méridien, car il la verra alors dans le même Cercle que s'il la voyoit du centre de la Terre. Ainsi il y aura parallaxe d'ascension droite depuis l'horizon jusqu'au Méridien, où elle cessera. Mais comme l'Observateur aura la Lune à son Méridien sans l'avoir à son Zenit, une ligne tirée de lui au centre de la Lune sera différente de celle qui y sera tirée du centre de la Terre, & rapportera la Lune un peu hors de l'Equateur, & lui donnera quelque petite déclinaison. Il y aura donc alors, même au Méridien, une Parallaxe de *déclinaison*.

En un mot , la Lune étant au Méridien , sera rapportée au même Cercle que si elle étoit vûë du centre de la Terre , mais non pas au même point de ce Cercle.

Il suit donc que la Parallaxe d'ascension droite est d'autant plus petite que le lieu de l'observation est plus éloigné de l'Equateur , ou plus proche du Pole , & que sous le Pole elle est absolument nulle. En effet , comme tous les Méridiens s'y réunissent , l'Astre en quelque point qu'il soit est toujours dans le Méridien du lieu. Il est clair que la Parallaxe de déclinaison ne laisse pas d'y subsister.

Il ne s'agit ici que de la Parallaxe d'ascension droite , car pour sçavoir quelle est la Parallaxe de la Lune , ou , ce qui est la même chose , quel est l'effet de la grandeur du demi-diametre du Globe terrestre à l'égard des apparences de son mouvement , il suffit de sçavoir combien les Cercles horaires où elle est rapportée par un Observateur sont différents des véritables.

C'est ce qu'a fait M. Maraldi en suivant la même méthode que M. Cassini avoit trouvée & pratiquée pour Mars *. Tout le secret consiste à avoir dans une grande précision , & le mouvement vrai de la Lune , qui se rapporte au centre de la Terre , & son mouvement apparent qui se rapporte au lieu de l'observation , afin que leur différence , qui à l'Horizon ou vers le Cercle de six heures est la plus grande qu'elle puisse être , donne la Parallaxe horizontale. M. Maraldi eut le mouvement vrai par les Tables de M. Cassini qu'il avoit vérifiées les jours qui précédèrent immédiatement son observation , & qu'il trouva d'une grande justesse. Il eut exactement le mouvement apparent de la Lune en la comparant à celui d'une des Pleïades qui en étoit fort proche , & qui comme toutes les autres fixes est un terme immobile , du moins pendant un temps fort considérable.

La Parallaxe horizontale trouvée ne l'étoit que pour le Parallele de Paris , car sous l'Equateur elle eût été plus grande ; & c'est cette Parallaxe entière & absolue que l'on cherche. Mais il est fort aisé de la conclure de l'autre , puisque la Parallaxe d'un Parallele quelconque est à celle de l'Equateur , comme le demi-

* V. l'Hist.
de 1706.
p. 97. &
suiv.

diametre de ce Parallele est à celui de l'Équateur ou du Globe de la Terre. M. Maraldi trouva qu'au temps de son observation la Parallaxe horizontale de la Lune sous l'Équateur devoit être de $54' 55''$, c'est-à-dire, presque aussi petite qu'elle puisse être, selon ce qui a été dit dans l'Hist. de 1703. * & que par conséquent la Lune étoit alors à quelque chose près dans son plus grand éloignement de la Terre.

* p. 81.

La Parallaxe horizontale de la Lune sous l'Équateur, c'est-à-dire, sa véritable distance à la Terre, varie, & cela non pas seulement parce que l'Orbite de la Lune est elliptique *, mais selon d'autres circonstances, dont quelques-unes ne paroissent pas avoir naturellement beaucoup de rapport à cette variation.

* V. l'Hist. de 1710. p. 104.

Nous avons dit dans l'Hist. de 1702. * que le mouvement de la Lune varie selon qu'elle est plus ou moins éloignée 1°. de son Apogée, 2°. du Soleil, 3°. de l'Apogée du Soleil. De même la distance de la Lune à la Terre varie par les deux premiers principes, & de plus selon la distance de son Apogée au Soleil.

* p. 77.

La Lune étant à l'égard de la Terre ce que toutes les Planetes principales sont à l'égard du Soleil, & décrivant comme elles une Orbite elliptique par un mouvement qui se rapporte à un foyer, il est naturel qu'elle ait moins de vitesse réelle dans son Apogée, ainsi que ces Planetes en ont moins dans leur Aphélie *, & il est nécessaire qu'elle soit en même temps plus éloignée dans son Apogée, comme elles le sont plus dans leur Aphélie, mais c'est là tout ce que la Lune a de commun avec les Planetes principales; les autres inégalités de son mouvement & de sa distance lui sont particulières, & doivent venir de causes qui le soient aussi.

* V. l'Hist. de 1707. p. 97. & suiv.

Le grand Tourbillon du Soleil emporte autour de cet Astre toutes les Planetes principales suspendues à différentes distances, mais la Lune est emportée autour de la Terre par un petit Tourbillon, qui est en même temps emporté autour du Soleil par le Tourbillon général, & de-là vient que le mouvement doit être plus compliqué que celui des Planetes principales.

Je suppose que le mouvement de tout le grand Tourbillon parte du Soleil, & quand même il partiroit des extrémités du Tourbillon, ce que j'ai à dire subsisteroit. Le petit Tourbillon de la Lune fût-il exactement rond, sa circonférence seroit autrement frappée par le grand Tourbillon dans la ligne qui joindroit leurs centres que dans les autres lignes qui partant du même centre du grand Tourbillon iroient à tous les autres points de la circonférence du petit, & enfin en deviendroient des Tangentes. Mais de plus le Tourbillon de la Lune est elliptique, autre principe, quoique peu considérable à cet égard ; d'inégalité dans le choc. Le Tourbillon étant mû inégalement en ses différentes parties, la Lune qu'il emporte le doit être aussi selon les endroits où elle se trouve. Or les différentes positions de la Lune dans son Tourbillon sont la même chose que ses distances au Soleil.

Ce raisonnement suppose que le grand Tourbillon feroit par lui-même une impression égale sur celui de la Lune, mais cela peut n'être pas, & selon toutes les apparences n'est pas en effet. Puisque le grand Tourbillon a moins de vitesse à l'Aphélie de la Terre, & qu'il en a toujours de plus en plus jusqu'au Périhélie, on peut concevoir que la colonne qui va du Soleil à l'Aphélie de la Terre frappe le Tourbillon de la Lune différemment des autres, & qu'ainsi il reçoit une impression de mouvement inégale dans ses différentes parties selon qu'elles sont exposées aux différentes parties du grand Tourbillon, prises selon leurs distances de l'Aphélie. La Lune participera nécessairement à cette inégalité. Quand on dit qu'elle est dans l'Apogée du Soleil, ou dans le même point du Zodiaque où est l'Apogée du Soleil, cela veut dire que la ligne tirée du centre de la Terre au centre de la Lune passe par l'Aphélie de la Terre. La Lune est donc alors directement exposée à la colonne de l'Aphélie, & de-là vient que son mouvement est inégal selon ses distances à cet Aphélie, ou, ce qui est la même chose, à l'Apogée du Soleil.

Voilà ce que l'on peut penser sur les principes Physiques des trois variations du mouvement de la Lune, dont les deux dernières

dernières, & la dernière sur-tout, peuvent paroître affés surprenantes. Venons maintenant aux variations de distance.

Le mouvement de la Lune, je n'entends ici par ce mot, que la vîtesse réelle, & la distance à la Terre peuvent varier ensemble, ou l'un sans l'autre. Ils varieront ensemble, si la Lune qui est un corps solide reçoit de la cause de la variation plus ou moins de mouvement que la couche de matière fluide dans laquelle elle nage, car si elle prend plus de mouvement elle s'élèvera par la force centrifuge au-dessus de cette couche où elle étoit, & si elle prend moins de mouvement, elle s'abaissera repoussée par la force centrifuge de cette même couche. Soit qu'elle s'élève ou s'abaisse, elle se trouvera dans une nouvelle couche qui aura plus ou moins de vîtesse, & qu'elle suivra. Le mouvement de la Lune variera sans sa distance, si la cause de la variation fait la même impression sur la Lune, & sur la couche où elle nage, car alors elle n'en sortira point. La distance variera sans le mouvement, si la Lune peut dans la couche supérieure & plus lente où elle sera élevée ne rien perdre du mouvement qu'elle avoit, ou ne rien prendre de celui de la couche inférieure & plus rapide où elle sera tombée, du moins pour quelque temps, ce qui doit être affés difficile.

Tout cela n'est que pour donner une idée très-grossière & très-superficielle des causes des variations, & des combinaisons de variations des mouvements & des distances de la Lune. Ce seroit le Chef-d'œuvre de la Physique qu'un système exact sur ces matières. Nous nous contentons de faire entrevoir une possibilité vague & confuse des différents cas.

Les deux premières variations des distances de la Lune sont aisées à entendre par les deux premières variations de mouvement qu'elles suivent, & que nous avons en quelque sorte expliquées. Reste la troisième variation de distance, qui ne répond point à la troisième de mouvement, & qui dépend de la distance de l'Apogée de la Lune au Soleil.

La ligne qui va de l'Apogée de la Lune à son Périgée, est le grand Axe de l'Ellipse de son Orbite ou de son Tourbillon. Or il est clair que selon que le Tourbillon elliptique de la Lune

74 HISTOIRE DE L'ACADEMIE ROYALE
présente directement au Soleil son grand ou son petit Axe, ou qu'il est dans les situations moyennes entre ces deux, il doit être différemment frappé par la matière du grand Tourbillon ; & ces différentes impressions dépendront de la différente position du grand Axe , par rapport au Soleil , ou , ce qui est la même chose , de la distance de l'Apogée de la Lune au Soleil. De ces différentes impressions viendront les différentes distances de la Lune à la Terre , quoique sans variation de mouvement , s'il n'est pas impossible que la distance varie sans le mouvement , aussi-bien que le mouvement sans la distance.

Nous pouvons remarquer pour donner encore quelque vraisemblance à tout ce discours , que les causes que nous avons indiquées des variations de la Lune épuisent tout ce qu'on peut imaginer de principes d'inégalité dans son Tourbillon. Il a de lui-même un mouvement inégal , parce qu'il est elliptique , & de plus parce que son mouvement se rapporte à un foyer , & non au centre. Il est différemment frappé en ses différentes parties par le grand Tourbillon , parce qu'il est elliptique , & de plus parce que l'ellipse se tourne & se présente de différens sens. Enfin la force absolüe du grand Tourbillon qui le frappe , est elle-même inégale dans les différentes parties de ce Tourbillon. Mais encore une fois, tout cela n'est qu'entrevû au travers de nûages fort épais.

S U R L A P É N O M B R E .

V. les M.
p. 157.

* V. l'Hist.
de 1702.
p. 73. &
74. & celle
de 1703.
p. 78. &
suiv.

C'EST principalement dans l'Astronomie qu'il est important de considérer la Pénombre , parce que le plus souvent elle fait seule les Eclipses de Soleil , & que dans les Eclipses de Lune il faut tâcher de la distinguer d'avec l'Ombre.*

Si, suivant ce qui a été dit dans les deux endroits cités, on conçoit que le Soleil ne soit qu'un point lumineux , & infiniment éloigné de la Terre, du moins phisiquement, les deux rayons tirés de ce point aux deux extrémités d'un diametre de la Terre seront par conséquent parallèles , & ils détermineront

les deux bords d'une Ombre infiniment étendue, & égale en largeur au diametre de la Terre. Alors il est évident qu'il n'y aura point de Pénombre. Mais si l'on considère le Soleil avec son diametre apparent, & que d'une des deux extrémités de ce diametre, l'Orientale, par exemple, on tire à chacune des deux extrémités du diametre de la Terre deux rayons qui seront paralleles, puisqu'ils partent du même point, & que le Soleil est toujours dans le même éloignement infini, & que de même de l'extrémité Occidentale du diametre du Soleil, on tire aux deux extrémités du diametre de la Terre deux autres rayons paralleles, outre les deux de la première supposition qui partoient du centre du Soleil, on verra se former derrière la Terre une Ombre & une Pénombre. Deux rayons paralleles partis d'un point quelconque du Soleil détermineront un espace infini où il n'entrera aucuns rayons de ce point, ou, ce qui est la même chose, l'espace de l'ombre que fera le diametre de la Terre à ce point du Soleil. Mais comme les rayons partis de différents points ne seront pas paralleles, ils se couperont, & un espace absolument privé des rayons d'un point du Soleil ne le sera pas de ceux d'un autre, & là il y aura Pénombre. Un seul espace qui, à ne considérer qu'un diametre du Soleil & un diametre de la Terre, sera triangulaire, ne recevra aucuns rayons d'aucun point du Soleil, & là ce sera l'Ombre proprement dite.

Le triangle d'Ombre véritable a pour base le diametre de la Terre, ses deux autres côtés sont deux rayons partis des deux extrémités du Soleil, & l'angle qu'ils font entr'eux, ou l'angle du sommet, est celui sous lequel le diametre du Soleil est vû. Puisque la grandeur de cet angle ne dépend que de la grandeur de ce diametre apparent, il est clair que tant que ce diametre demeurera le même, l'angle ne changera point, quelque variation que l'on conçût au diametre de la Terre. Seulement si ce diametre devenoit, par exemple, plus grand; c'est-à-dire, que la Planete éclairée fût plus grosse, l'angle s'éloigneroit davantage de sa base, & ses côtés s'allongeroient; & par conséquent l'Ombre s'agrandiroit & s'étendrait, & enfin le dia-

metre de la Planete étant devenu infini, le Triangle d'Ombre le seroit aussi, en conservant le même angle du sommet, & la même proportion de la base aux côtés. Au contraire le diametre de la Planete étant infiniment petit, le Triangle d'Ombre deviendrait nul. On entend assés que ce Triangle d'Ombre est veritablement un Cone, quand on conçoit, non pas un diametre seul de la Planete, mais tout un hémisphère de la Planete éclairé.

Le Triangle d'Ombre est de tous côtés environné de la Pénombre. Elle s'étend à l'infini en longueur, puisqu'à chaque point du diametre du Soleil répond un espace infini où il n'entre absolument aucuns rayons de ce point, quoiqu'il y en entre des autres. Deux rayons tirés des deux extrémités du Soleil aux deux extrémités du diametre de la Terre, & qui vont toujours en s'écartant, font les deux bords de la Pénombre qui par conséquent croît toujours en largeur, & est aussi infinie en ce sens. Tout cet espace infini est la Pénombre, si l'on en retranche le Triangle d'Ombre qui y est compris. La figure de cet espace en y comprenant le Triangle d'Ombre est un Trapeze, dont un des côtés est le diametre de la Terre, le côté opposé, qui lui est parallele, est une ligne infinie qui est la largeur de la Pénombre projectée à l'infini, & les deux autres côtés les deux rayons tirés des deux extrémités du Soleil par les deux extrémités du diametre de la Terre, & qui prolongés au de-là de la Terre vers le Soleil se couperoient en un certain point sous un angle égal à celui du diametre apparent du Soleil. On peut appeller cet angle celui dans lequel la Pénombre est comprise.

Il est donc évident que la Pénombre sera d'autant plus grande, que cet angle, ou, ce qui est la même chose, que l'Astre sera plus grand, la Planete demeurant la même. La Pénombre sera par tout plus étendue en largeur, & sa dernière largeur, quoiqu'infinie, sera aussi plus grande. Mais si l'Astre demeurant le même, le diametre de la Planete est plus grand, ce sera la même chose que si ce diametre s'éloignoit en croissant de l'angle constant qui comprend la Pénombre; la Pénombre

commencera par une largeur qui étoit déjà une des largeurs croissantes de la Pénombre de la Planete lorsque son diametre étoit moindre, & ensuite tout le reste sera le même, & enfin si le diametre de la Planete étoit infini, la Pénombre commenceroit par une largeur infinie, qui ne laisseroit pas d'augmenter encore à l'infini, c'est-à-dire, jusqu'à un infini du second genre. Nous avons vû qu'en ce cas là le Triangle d'ombre seroit infini aussi, mais il le seroit seulement du premier genre. Que si le diametre de la Planete étoit infiniment petit, le Trapèze de la Pénombre deviendrait un Triangle dont ce diametre seroit le sommet, ce Triangle seroit toujours infini, & auroit une base infinie, & il n'y auroit, comme nous avons vû, aucune Ombre.

La grandeur & la figure de l'Ombre & de la Pénombre, & leurs variations étant expliquées, reste à considérer leurs différents degrés de *force*, ou de clarté & d'obscurité. Il est manifeste d'abord que l'Ombre est dans toute son étendue parfaitement & également obscure. Si l'on tire dans la Pénombre une ligne parallele au diametre de la Terre, & qui entre par son milieu dans le Triangle d'Ombre, on verra que les différentes parties de cette ligne, à mesure qu'elles seront de part & d'autre plus éloignées de ce Triangle, recevront une Pénombre plus claire, ou mêlée d'un plus grand nombre de rayons. De plus si cette ligne ne passe plus dans le Triangle d'Ombre, & qu'elle s'en éloigne toujours de plus en plus, on verra qu'elle recevra toujours dans son milieu une Pénombre plus claire, & que de-là vers ses deux extrémités, la Pénombre le sera toujours encore davantage, desorte qu'à une certaine distance elle ne doit plus être aucunement sensible.

M. de la Hire examine les différents degrés de force de la Pénombre, & il les représente géométriquement par les Ordonnées d'une Courbe qui seroient entr'elles comme les différentes parties du disque du Soleil dont seroit éclairé un corps placé dans une Pénombre. La construction de cette Courbe en suppose trois autres, & la Quadrature du Cercle.

Une ligne étant posée entre le Soleil & un plan, desorte

qu'elle cache à ce plan la moitié d'un diamètre du Soleil, qui est le seul que l'on considère, il est visible que depuis un certain point de ce plan qui ne reçoit aucun rayon de ce diamètre jusqu'à un autre qui les reçoit tous, il y a une Pénombre, dont la Courbe de M. de la Hire mesure les différents degrés. Cette Courbe aura pour Axe une ligne prise dans le plan sur lequel se jette la Pénombre, & des perpendiculaires à cet Axe qui feront les Ordonnées de la Courbe représenteront les degrés de la Pénombre, ou les augmentations de la clarté depuis le point le plus obscur.

Si l'on conçoit maintenant que la ligne qui cacheoit un demi-diamètre du Soleil ne le cache plus tout entier, & qu'une autre ligne cache une partie égale de l'autre demi-diamètre, desorte qu'elles laissent entr'elles un intervalle moindre que le diamètre du Soleil, chacune de ces deux lignes produira sa Pénombre sur le plan opposé, chaque Pénombre aura sa Courbe, & la disposition des deux Courbes qui se couperont fera voir que tout le plan ne recevra qu'une Pénombre, & quelle en sera la quantité ou la force pour chaque point, car dans la plupart des points la Pénombre produite par une ligne sera altérée & modifiée par celle de l'autre. C'est vers les extrémités du lieu éclairé, ou, ce qui est le même, de l'image du Soleil, que les deux Pénombres ne se mêlent point, & là il y a une obscurité plus sensible, mais comme là même cette obscurité a encore ses degrés différents, il est très difficile d'en déterminer la fin précise, lorsqu'on en a besoin pour mesurer la grandeur de l'image du Soleil.

Nous ne suivrons pas plus loin M. de la Hire dans le détail de tout ce qu'il tire de ses Courbes. Nous ne toucherons pas même à un Paradoxe assez surprenant qu'il démontre sur le mouvement de l'Ombre tantôt semblable, tantôt contraire à celui du Corps qui l'a produit. Un Paradoxe ne peut cesser de l'être, s'il n'est expliqué à fond.

Nous renvoyons entièrement aux Mémoires.

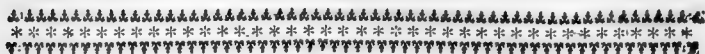
Les Observations des Éclipses des Fixes par la Lune de M. Cassini. V. les M. p. 16.

Celle de la Conjonction de Venus avec Regulus de M. de la Hire. V. les M. p. 36.

Celles du P. Feüillée en Amérique données par M. Cassini le fils. V. les M. p. 134 & 141.

Et celles des deux Éclipses de cette année par M.^{rs} Cassini, de la Hire & Maraldi. V. les M. p. 196. 198. 231. & 232.





A C O U S T I Q U E.

 SUR LES SYSTEMES TEMPERES
 D E M U S I Q U E.

V. les M.
P. 307.

* P. 117.
& suiv.

ON a vû dans l'Hist. de 1709.* que M. Sauveur qui a proposé un système temperé de Musique, par lequel il divise l'Octave en 43 parties égales, croyoit n'avoir que deux autres systèmes raisonnables à combattre, l'un de M. Huaguens qui divise l'Octave en 31, & l'autre du gros des Musiciens qui la divisent en 55. Cependant il a paru dans les *Miscellanea Berolinensia* de 1710. une Lettre de M. Henfling, sçavant Allemand, qui propose & soutient une nouvelle division de l'Octave en 50. Il a traité sa matière par une analyse algébrique, ce qui paroît le meilleur moyen de frapper droit au but, & de plus il l'a traitée avec beaucoup d'érudition, ce qui donne encore du poids au sentiment d'un Auteur.

Il ne faut pas être surpris que quand M. Sauveur a fait la revûe des systèmes qui pouvoient aussi-bien que le sien prétendre à être admis, il n'ait point songé à celui de 50. Il n'est pas dans certaines bornes qui avoient été posées, & dans lesquelles seules M. Sauveur croit que l'on peut légitimement chercher des systèmes, parce que hors de-là on trouvera ou de trop grands nombres incommodes dans la pratique, ou des intervalles trop altérés. Ce n'est pas que 50 ne soit entre 31 & 55, les deux systèmes extrêmes que M. Sauveur reçoit comme légitimes, mais ces nombres 31 & 55, & de plus 43 qui est le système de M. Sauveur, ne sont pas pris ou déterminés immédiatement, ils viennent en vertu de quelques suppositions que M. Sauveur prétend devoir être renfermées dans

dans des bornes, & hors de ces bornes est la supposition qui produit 50.

Aussi le système de M. Henfling, quoiqu'amené & exposé d'une manière fort spécieuse & fort brillante, tombe-t-il dans l'inconvénient de donner des intervalles trop altérés. De plus M. Sauveur prouve que la voye algébrique par laquelle on y arrive, ne le rend pas unique, comme il semble qu'elle devoit faire, & sans quoi elle ne fait rien, & il montre qu'en tenant la même route il trouvera d'autres systèmes tout aussi recevables, & exclurra même, s'il veut, celui de 50. Enfin pour terminer le différent il coupe au plus court, & ce qu'il avoit fait en 1707. sur les systèmes de M. Huguens, celui des Musiciens & le sien, entre lesquels il croyoit que se réduisoit le combat, il le fait maintenant sur tous les systèmes possibles, en ne prenant pourtant pour possibles que ceux qui divisent l'Octave en nombres praticables, c'est-à-dire, qu'il donne une Table où tous ces systèmes sont représentés, & où l'on voit à l'œil de combien chacun altère les intervalles, & par conséquent quel est celui qui s'acquie le mieux de ce qu'on demande à un système tempéré. Il faut se confier bien en sa cause pour la mettre dans un si grand jour.

Après ces espèces de combats un système demeurera victorieux. Si c'est le meilleur que la fortune favorise, la Musique en tirera un avantage réel, sinon, il lui en reviendra du moins la commodité que les mêmes idées & la même langue soient reçues par tout.





M E C H A N I Q U E.

SUR LA FORCE DES CORDES.

V. les M.
p. 6.

U NE occasion que l'on verra dans le Mémoire de M. de Reaumur fit agiter dans l'Académie, si une Corde composée comme elle est de plusieurs Cordons tortillés ensemble, de 10 par exemple, a plus de force pour soutenir un poids, que n'en auroient les 10 Cordons non tortillés, & posés parallèlement les uns sur les autres, ou, ce qui revient au même, si chaque Cordon étant capable de soutenir un poids d'une livre, la Corde en soutiendrait un de plus de 10.

Il ne paroît pas grande difficulté à se déterminer pour l'affirmative. Car 1°. en vertu du tortillement le diametre de la Corde est plus grand que ne seroient ceux des 10 Cordons ensemble, or il est évident que c'est par sa grosseur qu'une Corde soutient un poids, ou résiste à sa rupture. 2°. Les Cordons tortillés n'ont pas tous, comme s'ils étoient parallèles, une direction verticale à l'égard du poids qui les tire, plusieurs d'entre eux & même la plus grande partie ont des directions obliques, & par conséquent ils ne portent pas toute la partie du poids qu'ils auroient dû porter : en un mot, ce sont des plans inclinés qui ne sont chargés que d'une partie du poids. De-là il suit que le surplus de la force des Cordons peut être employé à soutenir un plus grand poids.

Il est vrai d'un autre côté qu'en tortillant les Cordons ; on en étend les uns, & qu'on laisse les autres plus lâches, la nouvelle tension qu'on donne aux uns les affoiblit, & fait déjà l'effet d'un poids qui les tireroit. Ainsi ils ne sont plus en état d'en soutenir un si grand. Ceux qui sont plus lâches au contraire se dérobent en partie à l'action du poids. Car cette

action se distribuë également aux 10 Cordons supposés égaux, & s'il y en a quelques-uns qui par leur disposition particulière n'en reçoivent pas leur dixième partie, le poids agit contre les autres avec plus d'avantage, il les rompt d'abord parce qu'ils sont plus tirés, après quoi il vient sans peine à bout des premiers qui ne sont plus en nombre suffisant pour lui résister.

Voilà à peu près tout ce que l'on peut imaginer pour & contre le tortillement. Afin de décider sûrement la question, M. de Reaumur eut recours à l'expérience, & il trouva toujours ce que peut-être personne n'eût attendu, que le tortillement diminuoit la force de la Corde, & même il paroît jusqu'à présent qu'il la diminuë davantage quand la Corde est plus grosse, de sorte que les forces de tous les Cordons pris chacun à part surpassent plus la force de la Corde, quand elle est grosse, que quand elle est petite.

Cela paroît suivre nécessairement de ce que le tortillement diminuë la force de la Corde. Car puisqu'il la diminuë, il la diminuë donc d'autant plus qu'il y a plus de tortillement, & par conséquent d'autant plus que la Corde est grosse. On en peut imaginer encore une raison. Tous les Cordons ont plusieurs endroits plus foibles que les autres, & c'est par le plus foible de tous qu'ils rompent. Supposons qu'ils n'en aient qu'un. Si deux Cordons sont tortillés ensemble, mais de manière que les deux endroits foibles de chacun ne se rencontrent pas, & qu'ils soient tirés par un poids de 2 livres égal aux 2 poids qui romproient chaque Cordon séparément, il est clair que le poids de 2 livres ne les rompra point, parce que l'endroit foible par où un des Cordons auroit rompu est lié & accroché à un endroit de l'autre par où il ne doit pas rompre, & que la difficulté de s'en séparer, ou de vaincre le frottement nécessaire, le retient. Mais si les deux endroits foibles s'étoient rencontrés ensemble, le poids de 2 livres auroit rompu par là les deux Cordons, & le frottement n'y auroit apporté aucun obstacle, puisqu'ils auroient été rompus en même temps, & sans avoir besoin de se séparer. Plus le nombre des Cordons que l'on tortillera ensemble sera grand, plus il pourra se rencontrer

ensemble un grand nombre de leurs endroits foibles , n'en eussent-ils qu'un chacun , mais il est bien sûr que tous en ont plusieurs , & par conséquent plus une Corde est grosse , plus il se rencontre ensemble d'endroits foibles des Cordons par où il faut qu'elle rompe , & moins le frottement apporte de résistance à cette rupture.

Peut-être y a-t-il encore quelque chose qui nous échappe sur toute cette matière , & si les Géometres y peuvent trouver prise , elle n'est pas à dédaigner pour eux.

SUR LES FORCES CENTRALES.

V. les M.
P. 47.

MALGRÉ tout ce que nous avons dit jusqu'ici , les Forces Centrales ne s'épuisent point. M. Bernoulli s'est proposé dans cette matière de nouvelles difficultés. Il cherche en général quelle seroit la force nécessaire , afin qu'un Corps décrivît une Courbe donnée dans un Milieu qui auroit des densités inégales selon quelque rapport connu , & qui résisteroit au mouvement du Corps , non - seulement selon ces différentes densités , mais encore selon quelque puissance que ce fût de la vitesse du Corps.

Il est clair que ce milieu supposé tantôt augmenteroit , & tantôt diminueroit l'effet de la Force Centrale. Elle retireroit toujours le Corps vers un Centre ou Foyer qui seroit au dedans de la Courbe , & le Milieu s'opposeroit toujours au mouvement du Corps. Quand le Corps en décrivant la circonférence de la Courbe en décriroit une portion où il seroit plus éloigné du Foyer , la résistance du Milieu l'empêcheroit de s'en éloigner autant qu'il auroit fait sans cela , & par conséquent favoriseroit la Force Centrale qui tend toujours à retirer le Corps vers ce Foyer. Quand au contraire le Corps seroit dans une portion de la Courbe qui l'approcheroit du Foyer , le Milieu l'empêcheroit de s'en approcher autant qu'il eût fait , & détruiroit une partie de l'action de la Force Centrale. Il faut entendre que la Courbe , telle qu'elle est , est décrite , & en vertu de

l'action de la Force Centrale, & en vertu de la Résistance du Milieu, prises tout à la fois, & combinées ensemble.

Comme on ne peut tirer l'inconnu que de ce qui est connu, M. Bernoulli n'a dû faire entrer dans l'expression de la Force Centrale qu'il cherchoit que la Courbe donnée, les densités, & la résistance du Milieu, & pour cela il lui a fallu une certaine finesse de Calcul qui ne peut être sentie que par les Géometres. Cette expression contient des quantités d'une espece que nous n'avons point encore expliquée dans tout le cours des Histoires précédentes. Ce sont des quantités *Exponentielles*, ou *Parcourantes*.

On voit à tout moment en Géometrie des grandeurs qui varient selon quelque puissance parfaite ou imparfaite de certaines autres grandeurs correspondantes. Par exemple, celles qui varieroient selon les quarrés ou les cubes de la suite naturelle 1, 2, 3, 4, &c. seroient 1, 4, 9, 16, &c. ou 1, 8, 27, 64, &c. Alors les grandeurs variables ont toujours un exposant fixe & constant, ou 2, ou 3, &c. qui marque la puissance où elles sont élevées. Mais les Géometres modernes ont imaginé que cet exposant pouvoit être lui-même variable, qu'ainsi, par exemple, on pouvoit élever des grandeurs non pas toujours au quarré ou au cube, &c. des nombres naturels, mais à toutes les puissances de suite dont ces nombres naturels sont les exposants. Par conséquent la première puissance de 1, étant 1, la 2^{de} de 2 étant 4, la 3^{me} de 3, 27, la 4^{me} de 4, 256, des grandeurs qui varieroient selon cette supposition seroient comme 1, 4, 27, 256, &c. Ces grandeurs qui ont un exposant variable, se nomment *exponentielles*.

Il est visible que l'axe d'une Courbe étant divisé selon la suite naturelle, 1, 2, 3, 4, &c. si les Ordonnées correspondantes étoient 1, 4, 27, 256, &c. chacune d'elles suivroit le rapport de son Abscisse élevée à une puissance dont cette Abscisse même seroit l'exposant, & alors la Courbe seroit exponentielle.

Cette première idée d'un exposant variable étant conçue, on voit aisément qu'il peut l'être d'une infinité de façons,

puisque la variabilité est toujours par elle-même infinie. Par exemple, l'exposant variable peut être élevé à une puissance, dont lui-même fera encore l'exposant variable. Ainsi dans la Courbe exponentielle que nous venons de proposer, la 2^{de} Ordonnée ne seroit plus 4, ou 2, élevé à la 2^{de} puissance; mais 2 élevé à une puissance dont l'exposant seroit 2 élevé lui-même à la 2^{de} puissance, c'est-à-dire que cette Ordonnée seroit 2 élevé à la 4^{me} puissance, la 3^{me} de même seroit 3 élevé à une puissance dont l'exposant seroit 3 élevé à la 3^{me} puissance, ou 3 élevé à la 27^{me} puissance; la 4^{me} Ordonnée seroit 4 élevé à la 256^{me} puissance, &c. desorte que sur l'axe & sur les Abscisses de la première Courbe exponentielle il s'en formeroit une seconde, dont les Ordonnées auroient pour exposants les Ordonnées de la première. La seconde Courbe pourroit de même en faire naître une troisième, & ainsi à l'infini.

En voilà assez sur les grandeurs exponentielles à l'occasion de celles qui entrent dans la Force Centrale de M. Bernoulli. Elles ont pour exposants variables des rapports d'arcs de la Courbe donnée à ses Ordonnées ou à ses Abscisses, car tout ce qui varie selon quelque loi, étant conçu comme exprimé en nombres, peut être pris pour un exposant variable.

L'expression générale que M. Bernoulli a trouvée de la Force Centrale dans les conditions marquées, lui sert à découvrir quelques méprises d'un des plus grands Géomètres de l'Europe, & qui a le plus éclairé les autres sur cette matière là même. Un Neveu de M. Bernoulli, qui quoique fort jeune est déjà habile Géometre par le droit du sang, a voulu aller jusqu'à la première source de ces erreurs, car celles des grands Hommes méritent d'être étudiées & approfondies. Il a trouvé quelque chose de fort délicat & de presque imperceptible, & il ne faudroit que cet exemple pour tenir dans une grande attention, & en quelque sorte dans la défiance ceux qui aspirent aux découvertes de la fine Géometrie.

DE LA RESISTANCE DES MILIEUX AU MOUVEMENT.

C'EST ici la conclusion d'un ample & vaste sujet entrepris par M. Varignon. On a vû dans l'Hist. de 1710.* ce qui arrive aux Mouvements accélérés dans la troisième & dernière hypothèse de la Résistance des Milieux, il ne reste plus à considérer dans cette même hypothèse que les Mouvements retardés, ceux, par exemple, d'un Corps pesant jeté de bas en haut. M. Varignon y trouve matière à un grand nombre de nouvelles solutions géométriques, mais après tout ce que nous avons dit, nous n'y en trouvons pas à de nouvelles réflexions, si ce n'est sur la Théorie générale des Forces motrices, que M. Varignon considère particulièrement, après avoir épuisé son sujet en considérant les Vitesse du Corps, & les Résistances du Milieu. Quand on veut remonter jusqu'aux premières idées, & ne se pas contenter de la sûreté du calcul, on peut être surpris qu'une Force soit la Vitesse divisée par le Temps, car la Vitesse étant l'Espace divisé par le temps, qu'est-ce que ce rapport encore divisé par le Temps? Il y a là quelque chose d'obscur, & que nous avons crû à propos d'éclaircir, d'autant plus que de cet éclaircissement on verra naître d'une manière fort simple, & peut-être nouvelle tout le système de Galilée sur la Pesanteur.

Toute cause se mesure par son effet, plus il est grand, plus elle l'est aussi. L'effet d'une force motrice quelconque est le mouvement, ou pour parler avec plus d'exactitude, la quantité de mouvement d'un Corps, c'est-à-dire le produit de sa masse par sa vitesse. Si l'on ne suppose, comme on fera toujours ici, qu'un même Corps mù, la masse ne peut varier, & par conséquent il est inutile de la considérer. Reste seulement la vitesse.

La force motrice ou n'est appliquée qu'un moment au Corps qu'elle meut, ou elle lui est appliquée pendant tout le

V. les M.

p. 248.

* p. 133.
& suiv.

temps de son mouvement. Dans le premier cas, elle lui imprime une vitesse qui doit demeurer la même pendant un temps infini, supposé que d'ailleurs rien ne s'y oppose. Dans le second cas, l'application continuelle de la force augmente à chaque instant la vitesse de l'instant précédent. La première vitesse est uniforme, la seconde accélérée.

La force *simplement motrice*, c'est-à-dire celle qui produit une vitesse uniforme, n'étant appliquée qu'un instant au Corps qu'elle meut, ne peut avoir de variété dans son action, ni par conséquent être variable, & même à proprement parler elle n'est pas constante non plus, parce qu'il faudroit pour cela qu'elle agît également pendant une suite d'instans ou de temps égaux. Mais par la raison contraire la force *accélétrice* peut être ou constante, ou variable. Je la suppose d'abord constante.

Donc si pendant le premier instant, ou temps qu'elle a été appliquée au Corps elle lui a imprimé un certain degré de vitesse, elle lui imprimera un nouveau degré égal pendant un second temps égal, & toujours ainsi de suite. Donc les sommes de toutes ces vitesses, ou, ce qui est la même chose, la vitesse totale acquise par le Corps au bout d'un certain temps sera toujours comme ce temps, & les vitesses totales acquises au bout de différens temps seront comme ces temps.

Cela suit de ce que la force accélératrice est constante; voyons maintenant ce qui la peut rendre plus ou moins grande, toujours dans la supposition qu'elle soit constante. L'idée de force accélératrice enferme tout ce qu'enferme celle de force simplement motrice, car elle est aussi-bien que celle-ci appliquée un instant. Or la force simplement motrice est d'autant plus grande qu'elle fait parcourir un certain espace déterminé en moins de temps. Donc cette mesure de grandeur convient aussi à la force accélératrice.

Mais deplus la force accélératrice est accélératrice, c'est-à-dire, appliquée au Corps pendant tout le temps de son mouvement, & l'effet de cette application continuelle est un certain
espace

espace parcouru pendant un certain temps. Plus la force accélératrice sera grande, & plus le temps pendant lequel elle aura besoin d'être appliquée au Corps pour lui faire parcourir un certain espace, sera court. Donc le temps entre dans l'idée de force accélératrice, non seulement parce qu'il est le temps pendant lequel un espace est parcouru, mais parce qu'il est le temps pendant lequel la force a été appliquée ou a agi, & il est clair que le temps n'entre pas de cette seconde manière dans l'idée de la force simplement motrice. Or la mesure de la grandeur de la force simplement motrice, ou la vitesse uniforme qu'elle produit, est l'espace divisé par le temps, donc la mesure de la force accélératrice est l'espace divisé par le carré du temps, & cette dernière expression est la même chose que la vitesse uniforme divisée par le temps.

Puisque la force accélératrice est supposée constante, le rapport de l'espace au carré du temps l'est donc aussi, & par conséquent les différents espaces parcourus sont toujours entre eux comme les carrés des temps correspondants, ou comme les carrés des vitesses totales acquises à la fin de ces temps.

De-là il suit manifestement que le temps étant divisé en parties égales, par exemple, en secondes, si l'espace parcouru pendant la première est 1, celui qui est parcouru pendant 2 secondes est 4, pendant 3, est 9, &c. & que si on prend séparément l'espace parcouru pendant chaque seconde, celui de la première est 1, celui de la 2^{de} 3, celui de la 3^{me} 5, & ainsi de suite selon les nombres impairs. C'est là tout le système de Galilée sur la pesanteur qu'il a supposée constante, & le voilà démontré *à priori*, & indépendamment de toute expérience.

Nous pouvons encore à cette occasion, & par la même voye démontrer la plus belle & la plus utile proposition de Galilée sur cette matière, qui est que si la vitesse acquise à la fin d'un mouvement accéléré devenoit uniforme, le Corps en un temps égal à celui pendant lequel s'est fait le mouvement accéléré,

parcourroit un espace double de celui qu'il avoit parcouru. Car nous avons vû que les vîtesses acquises pendant le cours de chaque temps égal sont égales. Donc si la vîtesse acquise pendant le cours de la première seconde a fait parcourir l'espace 1, la vîtesse acquise pendant le cours de la seconde, aura aussi fait parcourir 1. Mais l'espace parcouru pendant cette seconde est 3, ainsi que nous venons de le voir, donc cet espace 3 étant conçû, divisé en 2 & 1, 2 a été parcouru en vertu de la vîtesse qui étoit toute acquise à la fin de la première seconde, & 1 en vertu de celle qui a été acquise successivement pendant la seconde. Donc si à la fin de la première seconde la force accélératrice avoit cessé d'être appliquée au Corps, il auroit parcouru 2 pendant la 2^{de} seconde, espace double de celui qu'il avoit parcouru pendant la première par un mouvement accéléré. Or si à la fin de la première seconde il eût été abandonné par la force accélératrice, la vîtesse seroit devenuë uniforme, puisque toute la différence de la vîtesse uniforme & de l'accélération vient de ce que la force est ou n'est pas toujours appliquée au Corps. Donc, &c. car il est visible qu'ici un espace quelconque est pris pour 1.

Les raisonnemens qu'on a faits jusqu'ici n'ont point eu besoin de déterminer de quelle espece étoient les temps pendant lesquels la force accélératrice agissoit, c'est-à-dire, s'ils étoient finis, ou infiniment grands, ou infiniment petits, & cela parce que cette force a été supposée constante. Et en effet puisqu'il suit de cette supposition que son action est toujours égale dans des temps égaux quelconques, il n'importe quels temps on prenne:

Si la force accélératrice agit en un temps infini, on sçait déjà que le quarré de ce temps fera le dénominateur de la fraction qui l'exprimera, & ce quarré est un infini du second genre. Si on met pour numérateur un espace infini, la fraction & par conséquent la force sera infiniment petite, ce qui peut paroître un Paradoxe. Mais il faut faire réflexion qu'une même force étant accélératrice fera parcourir un plus grand espace en un même temps que si elle étoit simplement motrice, & un espace

d'autant plus grand par rapport à celui qui seroit parcouru d'une vitesse uniforme que le temps sera plus long, & que par conséquent en un temps infini la force accélératrice doit faire parcourir un espace infiniment plus grand que celui qui seroit parcouru d'une vitesse uniforme; or celui-ci seroit infini, donc il faut que la force accélératrice en fasse parcourir un infini du second genre, donc si elle n'en faisoit parcourir qu'un infini du premier, elle seroit infiniment au-dessous de ce qu'elle doit être, c'est-à-dire, infiniment petite, car on la conçoit toujours finie en quelque temps qu'elle agisse. Et en effet un espace infini du second genre divisé par le carré d'un temps infini est une grandeur finie.

Par la même raison, si la force accélératrice agit dans un temps infiniment petit, dont par conséquent le carré, infiniment petit du second genre, sera le dénominateur de la fraction qui l'exprimera, il faudra que le numérateur soit un espace infiniment petit du second genre, ce qui avoit déjà été prouvé dans l'Hist. de 1700. * & dans celle de 1706. * Si ce numérateur étoit un espace infiniment petit du premier genre, la force accélératrice seroit infinie, ce qui est contre la supposition, & même impossible dans la Nature.

* p. 90.

* p. 64.

Ceci paroît encore plus difficile à comprendre que le Paradoxe précédent. Car la force simplement motrice n'est que finie en faisant parcourir en un temps infiniment petit un espace infiniment petit du même genre, & pourquoi la force accélératrice sera-t-elle infinie en ne faisant que le même effet?

La différence est que la grandeur de l'effet de la force accélératrice dépend du temps pendant lequel elle agit, & croît ou décroît à proportion de ce temps, ce qui n'est pas dans la force simplement motrice. Donc si la force accélératrice agit dans un temps infiniment petit, son effet l'est aussi, & il l'est par rapport à l'effet de la force simplement motrice, qui est toujours le même en quelque temps que ce soit. C'est ainsi que nous venons de voir qu'en un temps infini l'effet de la force accélératrice est infiniment plus grand que celui de la force simplement motrice. Donc si en un temps infiniment petit la force

accélétratrice faisoit parcourir un espace infiniment petit du même genre, son effet seroit égal à celui de la force simplement motrice, & par conséquent infiniment plus grand qu'il ne doit être, ce qui emporteroit que la force accélétratrice fût infinie. En un mot la force accélétratrice, parce qu'elle est accélétratrice ne peut qu'agir infiniment peu dans un temps infiniment petit, & par conséquent faire parcourir un espace infiniment petit par rapport à ce temps.

Un espace infiniment petit du second genre parcouru dans un temps infiniment petit du premier est une vitesse infiniment petite, & de-là vient que dans la force accélétratrice on peut considérer une vitesse infiniment petite, qui n'a point lieu dans la force simplement motrice.

On peut faire encore ici une réflexion assez nouvelle. Dans les trois especes différentes de temps, l'infiniment petit, le fini, & l'infini, la force simplement motrice fait parcourir un espace infiniment petit, un fini, un infini, & la force accélétratrice, un infiniment petit du second genre, un fini, & un infini du second genre, desorte que la force accélétratrice saute de l'infiniment petit du second genre, au fini, & du fini à l'infini du second genre, sans passer par les genres moyens. Quoique la chose soit bien sûre, elle ne laisse pas d'être surprenante par l'irrégularité de la variation. On pourra appliquer, si l'on veut, à cette difficulté la solution des *Infinis imparfaits*, déjà apportée dans l'Hist. de 1710. * sur un sujet qui au fond est précisément le même.

* p. 137.
& suiv.

Jusqu'ici nous n'avons conçu la force accélétratrice que constante, mais elle peut aussi être variable, c'est-à-dire que son action sera inégale d'instant en instant infiniment petit, comme quand elle est force Centrifuge, & qu'elle est appliquée à un Corps qui se meut par toute autre Courbe qu'un Cercle. Alors il n'est plus indifférent quel temps on prenne, & on ne peut considérer la force que comme agissant dans un temps infiniment petit, où son action est égale, ou n'a du moins qu'une inégalité qui n'est à compter pour rien. Après cela l'intégration donne la valeur finie des sommes de ces Infinites petits.

Cette explication des forces en général nous a peut-être menés trop loin, mais il semble qu'on ne puisse trop rapprocher les raisonnements géométriques des premières idées simples dont ils dépendent, & qu'ils font souvent perdre de vûe par des conséquences très éloignées.

SUR LES MOULINS A VENT.

LA perfection des Moulins à Vent, que nous avons vantée dans l'Hist. de 1701. * ne doit être entendue que des deux points que nous y avons marqués. L'axe du Moulin qui porte les Ailes doit être mis précisément dans la direction du Vent, & les Ailes doivent être obliques à l'égard de cet Axe, & faire avec lui un angle à peu près de 55 degrés. Le premier point est toujours observé dans la pratique, mais on manque souvent au second, & M. Parent a remarqué qu'aux environs de Paris l'angle qui devrait être environ de 55, degrés, est de $71\frac{1}{2}$, ce qui est trop éloigné de ce que prescrit la Théorie de la Méchanique.

* p. 140.
& suiv.

Outre ce défaut bien sûrement connu, & qui ne peut être imputé à la Théorie, il est fort possible qu'il s'en trouve d'autres dans la Machine que l'on ne connoisse pas, parce que les Géomètres ne l'ont pas assez examinée. On met 4 Ailes, on les fait rectangulaires, la proposition de ces rectangles est ordinairement de 32 pieds de longueur d'Aile depuis le centre de l'Axe ou arbre, & de 27 pieds de longueur de toile sur 7 de largeur; mais quelle sûreté a-t-on que ce soient là & le nombre d'Ailes, & la figure, & la proportion, qui conviennent le mieux au dessein de la Machine! On peut même encore considérer la position des Ailes, dont on met la plus petite dimension ou la largeur du côté de l'axe, sans douter aucunement si ce ne seroit point l'autre dimension qu'il y faudroit mettre. Cependant rien de tout cela n'est démontré, & M. Parent vient enfin dissiper cette incertitude, & fixer toutes les vûes qu'on peut avoir sur cette matière.

Toute la force d'un Moulin à Vent dépend de l'impression du Vent sur les Ailes. N'en déterminons point le nombre, & n'en considérons qu'une dont la figure, les proportions, & la position telle que nous venons de l'expliquer, demeureront indéterminées. Il faut seulement supposer que l'Axe est dans la direction du Vent, & que l'Aile fait avec l'Axe l'angle de 55 degrés, puisque ce sont là déjà deux avantages dont on est sûr, & deux vérités dont on est saisi. L'impression du Vent sur une Aile est d'autant plus grande que la surface de cette Aile est plus grande, puisque ce sont un plus grand nombre de points poussés avec une force, qui en soi-même est égale. Mais comme l'Aile est attachée à l'Axe, le même Vent agit sur les différentes parties de l'Aile avec d'autant plus d'avantage qu'elles sont plus éloignées du centre de l'Axe, parce qu'une plus grande distance de ce centre qui est le point fixe, est un plus grand Levier par lequel le Vent agit; ainsi on peut regarder toute la longueur ou hauteur de l'Aile comme une suite de Leviers toujours croissants, entre lesquels il y en a nécessairement un moyen qui compense tellement le désavantage des petits & l'avantage des grands, que si le Vent agissoit par ce Levier seul, il agiroit autant que par tous les autres ensemble. C'est donc à l'extrémité de ce Levier qu'est le *centre de l'impression* du Vent sur l'Aile, selon l'idée que nous avons donnée de ces sortes de Centres dans

* p. 108.
& suiv.

* p. 114.
& suiv.

l'Hist. de 1702,* & dans celle de 1703.*

L'action du Vent sur les différents points de la surface de l'Aile étant par elle-même égale, c'est la même chose que si on les considéroit comme des poids égaux, mais inégalement éloignés d'un point fixe, & agissants par des Leviers inégaux. Or en ce cas là le point où se réuniroient toutes leurs actions, ou, pour parler plus précisément, le point par rapport auquel les produits des poids par leurs Leviers seroient égaux de part & d'autre, seroit le Centre de Pesanteur. Donc ici le Centre de Pesanteur de l'Aile attachée à l'Axe, & le Centre d'impression du Vent sur l'Aile, ne sont que le même.

Plus le Centre de pesanteur de l'Aile sera éloigné du centre

de l'Axe, plus le Levier du Vent sera long, & plus le Vent agira avantageusement. D'ailleurs il a sa force absoluë qui est d'autant plus grande que la surface sur laquelle il tombe est plus grande, & par conséquent toute la force de l'action du Vent est un produit de la surface de l'Aile par la distance du centre de l'axe au centre de pesanteur de l'Aile.

On sçait que selon la figure & plus précisément selon la nature géométrique d'une surface, le centre de pesanteur y est placé à différentes distances d'un même point fixe, par rapport auquel on considère les différents Leviers de ses différentes parties. Ainsi le Vent peut agir avec plus de force sur une petite surface que sur une plus grande, si en récompense il agit sur la petite par un plus long Levier, & en général le Levier du Vent étant variable selon la figure des Ailes, il faut nécessairement la faire entrer dans la recherche de la force du Vent. On suppose pour l'Aile une longueur ou hauteur qui sera toujours la même, de 32 pieds, par exemple, soit que l'Aile soit pleine ou non, c'est-à-dire, soit que la toile commence ou ne commence pas dès l'Axe du Moulin.

M. Parent donne d'abord à l'Aile une figure qu'on n'y a jamais vûë, il veut que ce soit un secteur d'une Ellipse dont le centre soit celui de l'Axe ou Arbre du Moulin, & le petit demi-axe la hauteur de 32 pieds, & pour le grand il vient ensuite nécessairement par la supposition qui subsiste toujours qu'une Aile quelconque est inclinée à l'Axe du Moulin de 55 degrés. Nous ne nous arrêterons pas à ce point là qui est trop géométrique. L'Aile elliptique est pleine. Mais pour avoir son centre de Pesanteur, il faut sçavoir quelle portion elle est de l'Ellipse, si ce secteur en est $\frac{1}{2}$, ou $\frac{1}{4}$, ou $\frac{1}{6}$ partie, ou, ce qui revient au même, si on veut donner au Moulin 2 Ailes, ou 4, ou 6, & voici pourquoi.

Le Centre de Pesanteur d'un secteur Elliptique est le même que celui du secteur correspondant d'un Cercle décrit sur le petit axe de l'Ellipse. Or pour avoir le Centre de Pesanteur d'un secteur circulaire, il faut avoir celui de l'Arc de ce secteur, & tout dépend de bien entendre ce que c'est que le Centre de Pesanteur d'un Arc de Cercle.

Il faut concevoir cet Arc avec sa Corde par rapport à laquelle tous les points de l'Arc sont comme des poids égaux, agissant par des Leviers qui sont des lignes tirées de chacun de ces points sur la Corde parallèlement au rayon qui coupe la Corde par la moitié. La partie de ce rayon comprise entre la Corde & l'Arc est le sinus versé de l'Arc. Ce sinus est le plus grand de tous les Leviers, & c'est celui par lequel agit le sommet de l'arc. A sa droite & à sa gauche tous les autres vont en diminuant jusqu'à s'anéantir. Il est visible qu'un levier moyen sera plus petit que ce sinus versé, & en sera une partie, dont une extrémité sera au sommet de l'Arc, & l'autre sera le centre de pesanteur de l'Arc. Plus un arc est petit, plus son sinus versé est petit, & par conséquent aussi son levier moyen, partie de ce sinus, & réciproquement. Il reste à voir selon quelle proportion le levier moyen est partie du sinus versé.

Un levier moyen entre plusieurs petits & plusieurs grands sera d'autant plus grand que le nombre des petits sera moindre par rapport à celui des grands. Or en considérant les différents arcs d'un Cercle avec leurs Cordes, on voit, même aux yeux, que plus un arc est grand, plus le nombre de ses petits leviers est petit, & plus le nombre des grands est grand. Donc plus un arc est grand, plus son levier moyen est grand, & moins il est surpassé par le sinus versé, c'est-à-dire qu'il est une plus grande partie de ce sinus. Le levier moyen de la demi-circonférence, par exemple, sera une plus grande partie du rayon, qui est alors le sinus versé, que le levier moyen de tout autre arc moindre que 180, comparé de même à son sinus versé.

Plus un arc est grand, plus il est grand par rapport à sa corde, ce qui paroît manifestement en ce que l'arc infiniment petit est égal à sa corde, & qu'ensuite l'arc de 60 degrés qui a le demi-diamètre pour corde, n'est pas si grand par rapport à ce demi-diamètre, que l'arc de 180, ou la demi-circonférence par rapport au diamètre, car ces deux termes suffisent pour établir l'espece de la progression. Donc
plus

plus un arc est grand par rapport à sa corde, plus le levier moyen d'un arc est une grande partie de son sinus versé.

Plus le levier moyen d'un arc est une grande partie de son sinus versé, plus le centre de pesanteur de l'arc s'approche du centre du cercle, ou, ce qui est la même chose, plus la distance de ces deux centres diminuë, & plus elle est petite par rapport au rayon. Donc plus un arc est grand par rapport à sa corde, plus le rayon est grand par rapport à la distance du centre du cercle au centre de pesanteur de cet arc, & c'est cette proportion précise que la Géométrie détermine. On voit par là que la distance des centres de pesanteur des arcs au centre du cercle varie selon le rapport des arcs aux cordes, qui est continuellement inégal.

Il est aisé d'imaginer ce que c'est que le Centre de pesanteur d'un secteur circulaire. On peut le concevoir divisé en Zones circulaires qui agiront par rapport au centre du Cercle par des leviers plus ou moins grands selon qu'elles seront plus ou moins éloignées de ce centre. Elles auront un levier moyen, dont l'extrémité qui sera au dedans du Cercle sera le centre de pesanteur du secteur. Il est démontré qu'après qu'on aura déterminé le centre de pesanteur de l'arc de ce secteur, si on prend les $\frac{2}{3}$ de la distance du centre du cercle à ce centre, c'est là qu'est le centre de pesanteur du secteur circulaire.

Puisque le centre de pesanteur d'un secteur dépend de celui de l'Arc, les mêmes conséquences reviennent. Plus un secteur sera grand, plus son centre de pesanteur s'approchera du centre du Cercle, & cela dans la même proportion selon laquelle un plus grand arc surpasse davantage sa corde. Donc si une puissance agit sur un secteur, qui ait le centre du Cercle pour point fixe & immobile, & que toute l'action se réunisse au centre de pesanteur de ce secteur, la puissance agira par un levier d'autant plus court que le secteur sera plus grand. Il faut dire la même chose des secteurs Elliptiques que des Circulaires, puisque leur Centre de pesanteur est le même.

Pour calculer la force du Vent sur une Aile de Moulin qui fût un secteur Elliptique, M. Parent a donc été obligé de dé-

terminer quel étoit ce secteur, à cause de la variation des centres de pesanté, ou, ce qui est le même, des Leviers du Vent. Il a pris d'abord un secteur qui fût $\frac{1}{4}$ de l'Ellipse, & par conséquent a donné au Moulin 4 Ailes qui recevoient tout le Vent, & n'en laissoient rien perdre comme les Ailes ordinaires. Ces 4 grandes surfaces multipliées par le Levier du Vent sur l'une d'elles expriment toute la force du Vent pour faire mouvoir la Machine, ou toute la force de la Machine mise en mouvement.

La même manière de raisonner appliquée à un Moulin ordinaire, dont les Ailes soient rectangulaires, & la hauteur environ 5 fois plus grande que la largeur, fait voir que le Moulin Elliptique a près de 7 fois plus de force, avantage prodigieux, & digne certainement que la pratique commune fût entièrement changée, si une pratique aussi commune étoit aisée à changer. On ne se fût pas attendu que la Théorie eût dû découvrir une aussi grande erreur dans l'usage établi, mais il est vrai que des Ailes elliptiques n'ont pas trop dû se présenter à l'esprit des premiers Inventeurs.

Un Moulin à 6 Ailes elliptiques vaudroit encore mieux pour la force qu'un à 4. Il n'auroit que la même surface, puisque ses 6 Ailes contiendroient tout l'espace de l'Ellipse aussi-bien que les 4 de l'autre, mais sa force seroit plus grande à peu près dans la raison de 245 à 231, la cause de cette augmentation est visible. Un secteur qui est $\frac{1}{6}$ d'un Cercle est plus petit que celui qui en est $\frac{1}{4}$, & par conséquent le Vent agit sur le premier par un levier plus long.

Comme la différence de 245 à 231 est legere, & que d'ailleurs le Vent pourroit s'embarasser dans 6 Ailes, & se re-flechir de l'une à l'autre d'une manière qui troubleroit leurs mouvements, il paroît qu'on peut s'en tenir au Moulin à 4 Ailes elliptiques.

Si l'on en vouloit un à 2 dont chacune fût une demi-ellipse; on trouveroit encore la même surface, mais la force seroit diminuée de près de $\frac{1}{3}$ par rapport au Moulin à 6 Ailes, parce que la grandeur des secteurs auroit beaucoup raccourci le Levier du Vent.

Des Ailes de Moulin elliptiques seroient quelque chose de si nouveau, qu'il n'est guère permis d'espérer que l'usage commun les adopte. Ainsi M. Parent a crû devoir chercher les Ailes rectangulaires les plus avantageuses, c'est-à-dire, celles où le produit de leur surface par le Levier du Vent seroit le plus grand. Tout le monde sçait que le centre de pesanteur d'un Rectangle est son point du milieu, & par conséquent le Levier du Vent est la distance de ce point au centre de l'axe.

M. Parent inscrit dans l'Aile elliptique d'un Moulin à 4 Ailes un rectangle dont il ne détermine point les dimensions, & qui par conséquent représente tous ceux qui y peuvent être inscrits, après quoi les Regles géométriques pour *les plus Grands & les plus Petits* déterminent ce rectangle à devenir le plus avantageux de tous. Ce qui vient par cette voye est encore très-différent de l'usage ordinaire. Il faut que la largeur de l'Aile rectangulaire soit à peu près double de sa hauteur ou longueur, au lieu que la hauteur est communément près de cinq fois plus grande que la largeur. On voit aussi que puisque nous appelons hauteur ou longueur la dimension qui se prend depuis le centre de l'axe, la plus grande dimension de la nouvelle Aile rectangulaire sera tournée du côté de cet axe, tout au contraire de la position des Ailes anciennes. On s'est mépris sur tout cela à un étrange excès.

La force du Moulin à 4 Ailes elliptiques seroit à celle du Moulin à 4 Ailes rectangulaires nouvelles, à peu près comme 23 à 13, ce qui conserve toujours un grand avantage aux Moulins elliptiques.

Si l'on compare ensemble des Moulins à 2, à 4, à 6 Ailes rectangulaires nouvelles, & les plus avantageuses qui puissent être, supposé ce nombre d'Ailes, & toujours inscrites dans les secteurs elliptiques correspondants, on voit que ceux qui ont moins d'Ailes ont plus de surface & moins de force. La force diminuë parce que la hauteur qui augmente rapproche les rectangles du centre de l'axe, & par conséquent aussi leurs centres de pesanteur, & raccourcit le Levier du Vent, selon une plus grande raison que la surface n'augmente. La force du

Moulin à 6 Ailes est à celle du Moulin à 4 environ comme 14 à 13, ce qui ne doit peut-être pas empêcher le Moulin à 4 d'être préféré, à cause de sa plus grande simplicité. Sa force par rapport à celle du Moulin à 2 Ailes est à peu près comme 13 à 9.

Après cela il est bien aisé de calculer la force des Moulins ordinaires, où l'on doit supposer la hauteur de l'Aile toujours beaucoup plus grande que la largeur. Mais dans cette supposition quelque rapport qu'ait la largeur à la hauteur, soit qu'elle en soit ou $\frac{1}{3}$, ou $\frac{1}{4}$, ou $\frac{1}{5}$, on trouve toujours la force du Moulin beaucoup plus petite que s'il avoit des Ailes rectangulaires nouvelles, & à plus forte raison des Ailes elliptiques. Et même la force du Moulin ordinaire va en diminuant à mesure que la largeur de son Aile est plus petite par rapport à sa hauteur, de sorte que le plus foible de tous ceux que nous venons de marquer est celui où cette largeur est $\frac{1}{5}$ de la hauteur, & cependant c'est le plus usité, tant il semble que la pratique commune se soit obstinée à se tromper.

Les utilités de toute cette Théorie de M. Parent sont aisées à appercevoir. Un Moulin plus fort tournera plus vite, & à un moindre Vent, & expediera plus d'ouvrage. Dans un lieu bas, & où faute d'avoir assez de Vent il seroit inutile de construire un Moulin ancien qui seroit trop foible, on en pourra construire un nouveau. On aura, si l'on veut, un Moulin d'une moindre hauteur d'Aile, & qui ne laissera pas d'être égal en force à un ancien, & on saura précisément de combien on peut abaisser son Aile, en conservant cette égalité. Quand on saura l'effet qu'on demande au Moulin, c'est-à-dire, la force qu'on veut qu'il ait évaluée en livres, il sera facile de trouver par le calcul le nombre des Ailes, leur figure, leur proportion, & même les variétés & les différentes combinaisons que ces choses peuvent avoir, toujours pour le même effet. La peine de découvrir les vrais Principes est toujours payée par un grand nombre de conséquences faciles.

M. Jaugeon a donné un Écrit sur les Caractères François, pareil à celui qu'il avoit donné l'année précédente sur les Caractères Latins.

M. de Reaumur a donné la Description de l'Art de faire les Perles fausses.
Et de celui de faire l'Ardoise.

*MACHINES OU INVENTIONS
APPROUVEES PAR L'ACADEMIE
EN M. DCCXI.*

I.

UNE Machine de M. Descamus pour faire jouer à la fois plusieurs Tamis. Elle a paru ingénieuse & expéditive pour tamiser avec facilité toutes sortes de Poudres.

II.

UNE Machine proposée par le S.^r Pierre Girard, pour faire mouvoir une Chaise sur laquelle un Homme sera assis. Elle a paru ingénieuse, quoique peu nouvelle, & sujette à beaucoup de frottement.

III.

LES Ouvrages anatomiques en cire de M. Desnoües, où la nature est si bien imitée, & toutes les préparations que les Anatomistes employent pour rendre les vaisseaux sensibles, sont représentées si parfaitement, qu'il n'y a pas lieu de douter qu'à la faveur d'une invention si nouvelle & si singulière on ne puisse apprendre l'Anatomie avec beaucoup de facilité, sans dégoût, & en peu de temps. M. Desnoües soutient que M. Zumbo, dont on a parlé dans l'Hist. de 1701. * & qui avoit fait voir à l'Académie une Tête en cire qu'elle avoit fort approuvée, tenoit de lui ce secret.

* p. 57.



E' L O G E

D E M. C A R R E.

LOUIS CARRÉ nâquit le 26. Juillet 1663. d'un bon Laboureur de Clofontaine près de Nangis en Brie. Son Pere le fit étudier pour être Prêtre, mais il ne s'y sentoit point appelé. Il fit cependant par obéissance trois années de Théologie, au bout desquelles comme il refusoit toujourns d'entrer dans les Ordres, son Pere cessa de lui fournir ce qui lui étoit nécessaire pour subsister à Paris. Assés souvent on se fait Ecclésiastique pour se sauver de l'indigence, il aima mieux tomber dans l'indigence que de se faire Ecclésiastique. On pourra juger par le reste de sa vie que l'extrême opposition qu'il avoit pour cet état, n'étoit fondée que sur ce qu'il en connoissoit trop bien les devoirs. La même cause qui l'en éloignoit l'en rendoit digne.

Sa mauvaise fortune produisit un grand bien. Il cherchoit un azile, & il en trouva un chés le R. P. Mallebranche, qui le prit pour écrire sous lui. De la ténébreuse philosophie scholastique, il fut tout d'un coup transporté à la source d'une philosophie lumineuse & brillante; là il vit tout changer de face, & un nouvel univers lui fut dévoilé. Il apprit sous un grand Maître les Mathématiques, & la plus sublime Métaphysique, & en même temps il prit pour lui un tendre attachement, qui fait l'éloge & du Maître & du Disciple. M. Carré se dépouilla si bien des Préjugés ordinaires, & se pénétra à tel point des principes qui lui furent enseignés, qu'il sembloit ne plus voir par ses yeux, mais par sa raison seule: elle prit chés lui la place, & toute l'autorité des sens. Par exemple, il ne croyoit point que les Bêtes fussent de pures Machines, comme on le peut croire par un effort de raisonnement, & par la liai-

son d'un système qui conduit là, il le croyoit comme on croit communément le contraire parce qu'on le voit, ou qu'on pense le voir. La persuasion artificielle de la Philosophie, quoique formée lentement par de longs circuits, égaloit en lui la persuasion la plus naturelle, & causée par les impressions les plus promptes & les plus vives. Ce qu'il croyoit, il le voyoit, au lieu que les autres croient ce qu'ils voyent.

Cependant il est encore infiniment plus facile d'être intimement persuadé des opinions de Théorie les plus contraires aux apparences, que d'être sincèrement & tranquillement au-dessus des passions. M. Carré, qui ne sçavoit pas abandonner ses principes à moitié chemin, étoit allé jusque là, & y avoit été d'autant plus obligé que le système qu'il suivoit avec tant de goût est une union perpétuelle de la Philosophie & du Christianisme. Sa Métaphisique lui faisoit mépriser les causes occasionnelles des plaisirs, & l'attachoit à leur seule cause efficace, l'amour de l'Ordre imprimoit la justice dans le fond de son cœur, & lui rendoit tous ses devoirs délicieux. En un mot la Philosophie n'étoit point en lui une teinture légère, ni une décoration superficielle, c'étoit un sentiment profond, & une seconde nature difficile à distinguer d'avec la première.

Après avoir été 7 ans dans l'excellente École, où il avoit tant appris, le besoin de se faire quelque sorte d'établissement, & quelque fonds pour sa subsistance, l'obligea d'en sortir, & d'aller montrer en Ville les Mathématiques & la Philosophie, mais sur-tout cette Philosophie dont il étoit plein. Le rapport qu'elle a aux mœurs, & à la vraie félicité de l'Homme, la lui rendoit infiniment plus estimable que toute la Géométrie du monde. Il tâchoit même de faire en sorte que la Géométrie ne fût qu'un degré pour passer à sa chère Méthaphisique, c'étoit elle qu'il avoit toujours en vûe, & sa plus grande joye étoit de lui faire quelque nouvelle conquête. Son zèle & ses soins eurent beaucoup de succès, il ne manquoit point les gens qu'il entreprenoit, à moins que ce ne fussent des Philosophes endurcis dans d'autres systèmes.

Je ne sçai par quelle destinée particulière il eut beaucoup de

Femmes pour disciples. La première de toutes qui s'aperçut bien vite qu'il avoit quantité de façons de parler vicieuses , lui dit qu'en revanche de la Philosophie qu'elle apprenoit de lui elle lui vouloit apprendre le François, & il reconnoissoit que sur ce point il avoit beaucoup profité avec elle. En général il faisoit cas de l'esprit des Femmes , même par rapport à la Philosophie , soit qu'il les trouvât plus dociles , parce qu'elles n'étoient prévenues d'aucunes idées contraires , & qu'elles ne cherchoient qu'à entendre , & non à disputer ; soit qu'il fût plus content de leur attachement pour ce qu'elles avoient une fois embrassé ; soit enfin que ce fonds d'inclination qu'on a pour elles agit en lui sans qu'il s'en aperçût , & les lui fit paroître plus philosophes , ce qui étoit la plus grande parure qu'elles pussent avoir à ses yeux.

Son commerce avec elles avoit encore l'assaisonnement du mystère , car elles ne sont pas moins obligées à cacher les lumières acquises de leur esprit , que les sentimens naturels de leur cœur , & leur plus grande science doit toujours être d'observer jusqu'au scrupule les bien-séances extérieures de l'ignorance. Il ne nommoit donc jamais celles qu'il instruisoit , & il ne les voyoit presque qu'avec les précautions usitées pour un sujet fort différent. Outre les Femmes du monde , il avoit gagné aussi des Religieuses , encore plus dociles , plus appliquées , plus occupées de ce qui les touche. Enfin il se trouvoit à la tête d'un petit Empire inconnu , qui ne se soumettoit qu'aux lumières , & n'obéissoit qu'à des démonstrations.

L'occupation de montrer en Ville n'est guère moins opposée à l'étude , que la dissipation des plaisirs. Il est vrai qu'on s'affermir beaucoup dans ce qu'on sçavoit , mais il n'est guère possible de faire des acquisitions nouvelles , sur-tout quand on a le malheur d'être fort employé. Aussi s'en faut-il beaucoup que M. Carré n'ait été aussi loin dans les Mathématiques qu'il y pouvoit aller , il voyoit avec admiration & avec douleur le vol élevé & rapide que prenoient certains Géomètres du premier ordre , tandis que le soin de sa subsistance le tenoit malgré lui comme attaché sur la terre. Il les suivoit
toûjours

toujours des yeux, il se ménageoit le temps d'étudier à fond ce qu'ils donnoient au Public, il s'enrichissoit de leurs découvertes, & s'il regrettoit de n'en pas faire d'aussi brillantes; il regrettoit beaucoup moins la gloire qu'elles produisent, que le degré de science qui les produit.

M. Varignon qui a toujours apporté beaucoup de soin au choix des Eleves qu'il a nommés dans l'Académie, le prit pour le sien en 1697. M. Carré se crût obligé à mériter aux yeux du Public le titre d'Académicien, il surmonta sa répugnance naturelle pour l'impression, & donna le premier Corps d'ouvrage qui ait paru sur le Calcul Intégral. Il a pour titre *Méthode pour la mesure des surfaces, la dimension des solides, leurs Centres de Pesanteur, de Percussion & d'Oscillation en 1700*. Nous en parlâmes dans l'Hist. de cette même année *. La Preface de ce Livre ne le donne que pour une application la plus simple & la plus aisée du Calcul Intégral, elle le met à son juste prix, & n'est ni fastueuse, ni modeste, mais, ce qui vaut mieux que la modestie même, exactement vraie. L'Auteur vint dans la suite à reconnoître quelques fautes, qu'il eût eu la gloire d'avouer sans détour, & de corriger à une seconde Edition. *p. 100. & suiv.

La destinée des Eleves de M. Varignon est de faire assés promptement leur chemin dans l'Académie, nous en avons dit la raison par avance. M. Carré devint en peu de temps Associé, & enfin Pensionnaire, fortune qui suffisoit à des desirs assés modérés que les siens, & qui le mettoit en état de se livrer plus entièrement à l'étude. Comme il avoit une place de Mécanicien, il tourna ses principales vûes de ce côté-là, & embrassa tout ce qui appartenoit à la Musique, la Théorie du son, la description des différents Instruments, &c. il negligeoit la Musique entant qu'elle est la source d'un des plus grands plaisirs des sens, & s'y attachoit entant qu'elle demande une infinité de recherches fort épineuses. On a vû dans nos Histoires quelques ébauches de ses méditations sur ce sujet.

Ses travaux furent fort interrompus par une indisposition
Hist. 1711.

presque continuelle où il tomba, & qui ne fit qu'augmenter pendant les cinq ou six dernières années de sa vie. Son Estomac faisoit fort mal ses fonctions, & l'on a vû par la nature de son mal que des Acides très corrosifs, qui dominoient dans sa constitution, la ruinoient absolument. Incapable presque de toute étude, & encore plus de tout emploi utile, il trouva une retraite chés M. Chauvin Conseiller au Parlement, à qui j'ai refusé de supprimer ici son nom, malgré les instances très sérieuses qu'il m'en a faites. La seule incommodité qu'il recevoit de son Hôte étoit la difficulté de lui faire accepter les secours nécessaires, & l'art qu'il y falloit employer.

Après une assés longue alternative de rechûtes, & d'intervalles d'une très foible santé, enfin il tomba dans un état où il fut le premier à prononcer son Arrest. Il dit à un Prêtre qui, selon la pratique ordinaire, cherchoit des tours pour le préparer à la mort, *qu'il y avoit long-temps que la Philosophie & la Religion lui avoient appris à mourir.* Il eut toute la fermeté que toutes deux ensemble peuvent donner, & qu'il est encore étonnant qu'elles donnent toutes deux ensemble. Il comptoit tranquillement combien il lui restoit encore de jours à vivre, & enfin au dernier jour combien d'heures, car cette raison qu'il avoit tant cultivée fut respectée par la maladie. Deux heures avant sa mort, il fit brûler en sa presence beaucoup de Lettres de Femmes qu'il avoit. On comprend assés sur quoi ces Lettres rouloient, & que sa discretion étoit fort différente de celle qu'ont eüe en pareil cas quantité de gens d'une autre espece que lui. Il mourut le 11 Avril 1711.

Je n'ajouterais que quelques traits à tout ce qui a été dit sur son caractère. Il ne demandoit jamais deux fois ce qui lui étoit dû pour les peines qu'il avoit prises. On étoit libre d'en user mal avec lui, & par dessus cela on étoit encore sûr du secret. Il aimoit l'Académie des Sciences comme une seconde patrie, & il auroit fait pour elle des actions de Romain. Il est vrai que je n'en ai point d'autres preuves

que des discours qu'il m'a tenus en certaines occasions, mais ses discours étoient d'une exacte vérité, & prouvoient autant que les actions d'un autre. Je sçai encore que dans une des attaques dont il pensa mourir, il cherchoit des expédients pour se dérober à cet Eloge historique, que je dois à tous les Académiciens que nous perdons. Il falloit que sa modestie fût bien délicate pour craindre un Eloge aussi sincère, aussi simple, & où l'art de l'éloquence est aussi peu employé.

Il a laissé à l'Académie plusieurs Traités qu'il avoit faits sur différentes matières de Phisique ou de Mathématique, & par ce moyen elle se trouve sa Légataire universelle.

Sa Place de Mécanicien Pensionnaire a été remplie par M. de Reaumur.



E' L O G E
D E M. B O U R D E L I N.

CLAUDE BOURDELIN nâquit le 20 Juin 1667: de Claude Bourdelin Chimiste Pensionnaire de l'Académie, dont nous avons fait l'éloge dans l'Hist. de 1699. *
 * p. 122.
 & 123. Il fut élevé avec beaucoup de soin dans la maison de son Pere, feu M. du Hamel Secrétaire de cette Académie luy choisit tous ses Maîtres, & présida à son éducation. A 16 ou 17 ans il avoit traduit tout Pindare & tout Licophon, les plus difficiles des Poètes Grecs, & d'un autre côté il entendoit sans secours le grand ouvrage de M. de la Hire sur les Sections Coniques, plus difficile par sa matière que Licophon & Pindare par leur stile. Il y a loin des Poètes Grecs aux Sections Coniques.

La diversité de ses connoissances le mettoit en état de choisir entre différentes occupations, mais son inclination naturelle le déterminâ à la Médecine, pour laquelle il avoit déjà de grands secours domestiques. Il étoit né au milieu de toute la matière médicale, dans le sein de la Botanique & de la Chimie. Il se donna donc avec ardeur aux études nécessaires, & fut reçu Docteur en Médecine de la Faculté de Paris en 1692.

Il aimoit dans cette profession, & les connoissances qu'elle demande, pour lesquelles il avoit une disposition très heureuse, & encore plus sans comparaison l'utilité dont elle peut être aux hommes. Cette utilité qui devoit toujours être l'objet principal du Médecin aussi-bien que de la Médecine, étoit de plus l'unique objet de M. Bourdelin. Il est vrai qu'il étoit né avec un bien fort honnête, & qu'il pouvoit vivre commodément, quoique tout le monde fût en bonne santé, mais son désintéressement ne venoit pas de sa

fortune il venoit de son caractère, car il n'est pas rare qu'un homme riche veuille s'enrichir. Les Malades de M. Bourdelin lui étoient assés inutiles, si ce n'est qu'ils lui procuroient le plaisir de les assister. Il voyoit autant de Pauvres qu'il pouvoit, & les voyoit par préférence, il payoit leurs remedes, & même leur fournissoit souvent les autres secours dont ils avoient besoin; & quant aux gens riches, il évitoit avec art de recevoir d'eux ce qui lui étoit dû, il souffroit visiblement en le recevant, & sans doute la plupart épargnoient volontiers sa pudeur, ou s'accommodoient à sa gêne.

Dès que la Paix de Riswick fut faite, il en profita pour aller en Angleterre voir les Sçavants de ce Pays-là. La récompense de son voyage fut une place dans la Société Royale de Londres. Il ne l'avoit point sollicitée, & on crut qu'elle lui en étoit d'autant mieux dûe.

Il n'eut pas le malheur d'être traité moins favorablement dans sa Patrie. L'Académie des Sciences, à qui il appartenoit par plusieurs titres, le prit pour un de ses Associés Anatomistes au renouvellement qui se fit en 1699. Il avoit en partage non pas tant l'Anatomie elle-même que son Histoire, ou l'érudition Anatomique qu'il possédoit fort. On a vû par l'Hist. de 1700 *, que dans une Question assés épineuse qui partageoit les Anatomistes de la Compagnie, & où il entroit quelques points de fait, & des difficultés sur le choix des opérations nécessaires, on eut recours à M. Bourdelin, & qu'il travailla utilement à des Préliminaires d'éclaircissements.

* p. 293
& suiv.

En 1703 il acheta une charge de Médecin ordinaire de Madame la Duchesse de Bourgogne. On assure qu'un de ses principaux motifs fut l'envie de donner au Public des soins entièrement désintéressés, & de se dérober à des reconnoissances incommodes, qu'il ne pouvoit pas tout à fait éviter à Paris. Nous n'avancerions pas un fait si peu vrai-semblable, s'il ne l'avoit prouvé par toute sa conduite. Avant que de se transporter à Versailles, il fut quatre ou

cing mois à se rafraîchir la Botanique avec M. Marchant son ami & son Confrere. Il prévoyoit bien qu'il n'herboriferoit pas beaucoup dans son nouveau séjour, & il y vouloit arriver bien muni de toutes les connoissances qu'il n'y pourroit plus fortifier. Quand il partit, ce fut une affliction & une désolation générale dans tout le petit peuple de son Quartier. La plus grande qualité des Hommes est celle dont ce petit peuple est le juge.

Il vécut à Versailles comme il avoit fait à Paris; aussi appliqué sans aucun interest, aussi infatigable, ou du moins aussi prodigue de ses peines, que le Médecin du monde qui auroit le plus de besoin & d'impatience d'amasser du bien. Son goût pour les Pauvres le dominoit toujours. Au retour de ses Visites, où il en avoit vu plusieurs dans leurs misérables lits, il en trouvoit encore une troupe chés lui qui l'attendoit. On dit qu'un jour comme il passoit dans une rue de Versailles, quelques gens du peuple dirent entr'eux, *ce n'est pas un Médecin, c'est le Messie*, exagération insensée en elle-même, mais pardonnable en quelque sorte à une vive reconnoissance, & à beaucoup de grossièreté.

Il est assés singulier que dans un Pays où toutes les professions, quelles qu'elles soient, se changent en celle de Courtisan, il n'ait été que Médecin, & qu'il n'ait fait que son métier au hazard de ne pas faire sa cour. Il la fit cependant à force de bonne réputation. M. Bourdelot premier Médecin de Madame la Duchesse de Bourgogne étant mort en 1708 cette Princesse proposa elle-même M. Bourdelin au Roy pour une si importante place, & obtint aussi-tôt son agrément, elle eut la gloire & le plaisir de rendre justice au mérite qui ne sollicitoit point. Les Courtisans sçûrent son élévation avant luy, & il ne l'apprit que par leurs compliments.

Ses mœurs se trouvèrent assés fermes pour n'être point ébranlées par sa nouvelle dignité. Il fut toujours le même; seulement il donna de plus grands secours aux Pauvres, parce que sa fortune étoit augmentée.

Cependant les fatigues continuelles affoiblissoient fort la santé. Une toux fâcheuse & menaçante ne lui laissoit presque plus de repos. Soit indifférence pour la vie, soit une certaine intempérance de bonnes actions, défaut assez rare ; on l'accuse de ne s'être pas conduit comme il conduisoit les autres. Il prenoit du Caffé pour s'empêcher de dormir, & travailler davantage, & puis pour rattraper le sommeil, il prenoit de l'Opium. Sur-tout c'est l'usage immodéré du Caffé qu'on lui reproche le plus, il se flata long-temps d'être desespéré, afin d'en pouvoir prendre tant qu'il vouloit. Enfin après être tombé par degrés dans une grande exténuation il mourut d'une Hidropisie de poitrine le 20 Avril 1711 ses dernieres paroles furent, *In te, Domine, speravi, non confundar.* . . . il n'acheva pas les deux mots qui restoit. Une vie telle que la sienne étoit digne de finir par ce sentiment de confiance.

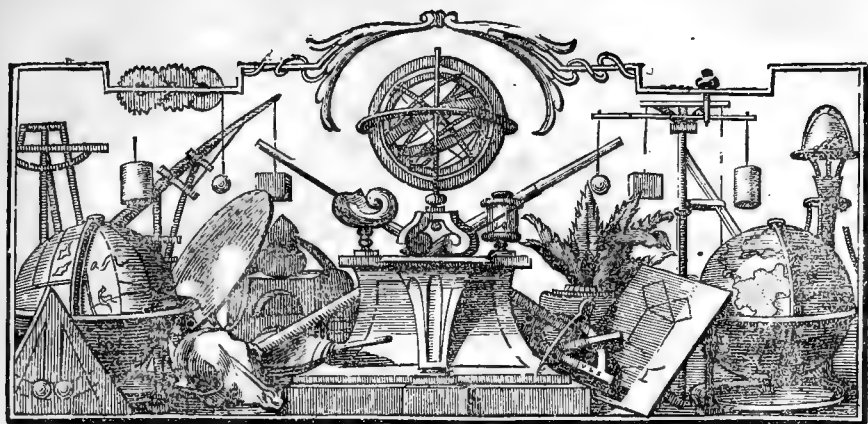
Il a laissé quatre Enfans d'une Femme pleine de vertu ; avec qui il a toujours été dans une union parfaite. Nous ne nous arrêterons point à dire combien il étoit vif & officieux pour ses amis, doux & humain à l'égard de ses Domestiques, il vaut mieux laisser à deviner ces suites nécessaires du caractère que nous avons représenté, que de nous rendre suspects de le vouloir charger de trop de perfection.

La place de Botaniste Associé à laquelle il avoit passé de celle d'Anatomiste Associé, a été remplie par M. Geoffroy le Cadet.



Faute à corriger dans l'Hist. de 1710.

P Age 15. que le verre, *lisés*, que le vernis.



MEMOIRES

DE

MATHEMATIQUE

ET

DE PHYSIQUE,

TIRE'S DES REGISTRES

de l'Academie Royale des Sciences.

De l'Année M. DCCXI.

OBSERVATIONS

*De la hauteur de l'eau qui est tombée à l'Observatoire
pendant l'année 1710, avec celles du Thermometre.
& du Barometre.*

Par M. DE LA HIRE.

VOICI les Observations de la quantité de la hauteur
d'eau & de neige fondue qui est tombée à l'Obser-
vatoire pendant toute l'année 1710, lesquelles ont été
Mem. 1711. 1711.
9. Janvier. A

2 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE
faites de la même manière que celles des années précédentes.

	lignes		lignes
En Janvier	12 $\frac{3}{8}$	En Juillet	17 $\frac{3}{8}$
Fevrier	3 $\frac{1}{2}$	Aouſt	37 $\frac{3}{8}$
Mars	14 $\frac{1}{8}$	Septembre	15 $\frac{3}{4}$
Avril	17 $\frac{3}{4}$	Octobre	11 $\frac{3}{8}$
May	12	Novembre	21 $\frac{1}{8}$
Juin	9	Decembre	17 $\frac{1}{2}$

Somme totale de l'eau de toute l'année 188 lignes $\frac{3}{4}$
ou 15 pouces 8 lignes $\frac{3}{4}$

Ces observations nous font connoître que l'année 1710 a été l'une des plus sèches que nous ayons eüe il y a longtemps, par comparaison à 19 pouces de hauteur d'eau qui tombent ordinairement. L'année a été pourtant fort abondante en grains, comme il arrive toujours dans ces pays-cy, à cause que la plupart des terres y sont fraîches & humides.

Il n'est point tombé de neige à la fin de l'année, mais au commencement il a neigé médiocrement vers le milieu du mois de Janvier, ce qui me donna occasion de faire les expériences suivantes,

Le 10 Janvier au matin j'enveloppay la boule de mon Thermometre, qui est toujours exposé dans la tour découverte de l'Observatoire, d'une très-grande quantité de neige, & après l'y avoir laissé pendant trois heures entieres, je ne remarquay point que l'esprit de vin eût changé de hauteur dans le tuyau; il estoit alors à 27 parties, & il commence à geler dans la campagne quand il est à 32, d'où l'on voit que l'air n'estoit guere plus froid que dans le commencement de la gelée; & quoyque le Thermometre monte toujours depuis le matin jusqu'à midy & au-delà, il ne changea pas de hauteur pendant trois heures, à cause que le degré de froid de la neige le conservoit toujours dans

le même état, le peu d'augmentation de chaleur de l'air n'étant pas capable de pénétrer, en si peu de temps, la masse de neige qui étoit autour de la boule.

Mais l'air s'étant extrêmement refroidi jusqu'au lendemain 11^e du mois, ce Thermometre étant alors à 14 $\frac{1}{2}$ parties, ce qui marque un grand froid, je repetay l'expérience du jour précédent, & il arriva encore la même chose; le Thermometre étant demeuré à la même hauteur dans la neige où il avoit été dehors; d'où je conjecture que le froid de la neige n'est pas un froid qui lui soit propre, mais qu'elle prend seulement le degré de froid de l'air tel qu'il est alors, à cause qu'elle est assez rare pour laisser la liberté à l'air de s'insinuer peu à peu entre toutes ses parties; ainsi la neige ne fera rien pour le froid que de conserver pendant quelque temps, le froid de l'air dans un même état.

Il n'y a rien de considérable à remarquer sur les vents, si ce n'est que le 11 Octobre il y eut une espèce de houragan, le vent étant S. S. O sans pluie.

Le Thermometre a marqué le plus grand froid de l'année le 11 Janvier, étant descendu à 14 $\frac{1}{2}$ parties, ce qui est la marque d'un grand froid; mais le 12. il remonta à 27 où il étoit le 10, & depuis ce temps-là le froid ne fût que médiocre,

Pour la chaleur, elle a été aussi médiocre pendant tout l'Été, la plus grande a été marquée par le Thermometre à 61 parties le 3 Aoust au lever du Soleil, & à 2 $\frac{1}{2}$ heures après midy le Thermometre étoit à 71 $\frac{1}{2}$ parties; ainsi le froid a été plus grand que la chaleur, par rapport à l'état moyen où il est à 48, mais il n'a duré qu'un jour comme je viens de le rapporter.

Mon Barometre ordinaire, qui est toujours placé à la hauteur de la grande salle de l'Observatoire, a été au plus haut à 28 pouces 3 lignes $\frac{1}{6}$ le 3^e jour de Janvier avec un vent Sud, ce qui est fort extraordinaire, car il est ordinairement plus bas que haut quand le vent est au Sud. Il a été au plus bas le 7 Mars à 26 pouces 10 lignes & $\frac{3}{6}$ avec un vent aussi

4 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE
de Sud & avec pluye. La difference, entre le plus haut &
le plus bas, a donc esté de 1 pouce 4 lignes $\frac{1}{2}$ un peu moins
qu'à l'ordinaire qui est de 1 pouce 6 lignes.

Je remarque encore que dans tout le mois de Fevrier où
il n'a plu que fort peu, le Barometre estoit toujours très-haut
comme c'est l'ordinaire; c'estoit aussi la mesme chose dans la
premiere moitié du mois de Septembre.

J'avertis encore icy que lorsqu'on fait les observations du
Barometre, il faut avoir soin de frapper un peu contre la
monture de bois où est attaché le tuyau, afin de faire couler
le mercure à sa vraye hauteur; car comme il est toujours un
peu adherent au-dedans du tuyau, il ne s'y meut pas libre-
ment, & souvent on trouve une difference de $\frac{1}{2}$ ligne entre
la hauteur où il paroît d'abord & la vraye hauteur où il s'ar-
reste, sur tout si le tuyau est delié.

Le 30 Decembre 1710, j'ay observé la declinaison de
l'aiguille aimantée qui a 8 pouces de long, en posant le costé
de la boîte contre le mesme pilier de pierre où je la mets
ordinairement, & je l'ay trouvée de 10 degrés & 50 mi-
nutes vers l'Ouest.

COMPARAISON

*De nos Observations sur la hauteur de l'eau de pluye
& sur le Barometre, avec celles que M. Scheuchzer a
faites à Zurich en Suisse pendant l'année 1710.*

PAR M. DE LA HIRE.

5 Aoust
1711.

M. Scheuchzer nous a envoyé cette année ses observa-
tions de l'eau de pluye, du Barometre & du Ther-
mometre qu'il a faites à Zurich comme l'année precedente
1709. Il n'a trouvé de hauteur d'eau que 23 pouces $\frac{3}{4}$
pendant toute l'année 1710 & il ajoûte que c'est moins
que l'année precedente, de 9 pouces 2 lignes $\frac{3}{4}$ & que

neantmoins cette petite hauteur est plus grande que toutes les plus grandes qu'on ait observées à Paris depuis l'année 1699.

J'ay rapporté dans le memoire de l'année precedente mes conjectures sur ce qui pourroit causer ces plus grandes hauteurs d'eau dans les montagnes, c'est pourquoy je n'en parleray pas icy. On remarquera aussi qu'à Paris la hauteur de l'eau de pluye n'a esté en 1710 que de 15 pouces & près de 9 lignes qui est bien moins que l'ordinaire, & moins que l'année precedente de 6 pouces; ce qui s'accorde en quelque façon aux observations de M. Scheuchzer, & ce qui montre qu'à Zurich & à Paris l'année a esté plus sèche qu'à l'ordinaire.

Il ajoûte que la plus grande hauteur de son Barometre a esté de 26 pouces 9 lignes $\frac{3}{4}$ le 3 Janvier, & la moindre de 26 pouces 0 ligne $\frac{1}{2}$ le 25 Decembre; donc 9 lignes $\frac{1}{4}$ de difference.

J'ay trouvé aussi mon Barometre au plus haut le 3. Janvier comme luy à 28 pouces 3 lignes $\frac{1}{8}$; donc difference de hauteur du Mercure le mesme jour à Zurich & à Paris 11 pouce 5 lignes $\frac{5}{12}$ ou 17 lignes $\frac{1}{12}$ d'où l'on pourroit conclurre à peu près de combien Zurich est plus élevé que Paris, si nos Barometres estoient d'accord.

La moindre hauteur du Mercure que j'ay trouvée, a esté de 26 pouces 10 lignes $\frac{2}{3}$; donc la difference de nos moindres hauteurs sera de 10 lignes $\frac{2}{3}$ ce qui est fort different de la precedente, aussi les jours sont fort differens, & le 15 Decembre qui est le jour de l'observation de Zurich, mon Barometre estoit à 27 pouces 0 lig.

Pour ce qui est des hauteurs de son Thermometre, jen'en scaurois faire de comparaison avec celles du mien, car il faudroit qu'ils eussent esté rectifiez l'un sur l'autre.



E X P E R I E N C E S

Pour connoître si la force des cordes surpasse la somme des forces des fils qui composent ces mêmes cordes.

Par M. DE REAUMUR.

21 Fevr.
1711.

ON est dans le préjugé de croire qu'une corde composée de differens fils tortillez ensemble, a une force qui surpasse la somme des forces de tous les fils qui la composent. Je veux dire, que si l'on forme une corde avec six fils, par exemple, tels que chaque fil ne puisse soutenir qu'un poids de cinq livres sans se rompre, qu'on croit communément que la corde formée de ces six fils pourra porter un poids de plus de 30 livres; divers sçavans font là-dessus d'accord avec le vulgaire, comme j'eus occasion de le voir par les objections que me firent des personnes des plus illustres de l'Academie, sur un endroit du memoire où j'examinai la soye des araignées; il s'agissoit dans cet endroit de la force des fils de soye; un habile Geometre prétendit même avoir la démonstration de la proportion dans laquelle le *tortillement*, qu'on me souffre ce terme, il est commode & j'en auray souvent besoin dans la suite, de la proportion dis-je, dans laquelle le tortillement augmente la force de la corde, au-dessus de la somme des forces de tous ses fils.

Il me paroissoit au contraire que c'estoit sans avoir examiné la chose d'assez près, qu'on s'estoit imaginé que le tortillement augmente la force des cordes, que tout bien considéré on trouveroit peut-estre que loing de l'augmenter, qu'il la diminuë; & que c'estoit là un de ces problemes de Physique que l'on ne peut résoudre que par des experiences Physiques. D'ailleurs je crus qu'il seroit de quelque utilité à la Mecanique de chercher à le résoudre.

On s'exposeroit souvent à faire rompre les cordes qu'on emploie, si on comptoit trop sur leurs forces.

Tout ce qu'on fait en formant des cordes, ou en entortillant des fils les uns autour des autres, c'est de les mettre tous en état de contribuer de quelque chose à soutenir la force, ou le poids que l'on fera agir contre cette corde; & en même temps on dispose chaque fil de façon qu'il est plus aisé de le rompre, que de le faire glisser, ou que de le dégager d'entre ceux qui l'enveloppent. C'est ce qui donne la facilité de faire des cordes très-longues, avec des fils très-courts, comme nous le voyons dans les cordes de chanvre, de lin, & dans celles de laine, & de soye; car nous pouvons regarder, comme de petites cordes, les brins de soye, & de laine dont on se sert dans l'usage ordinaire. Chaque fil étant pressé contre ceux qui l'environnent, & étant entortillé avec ces mêmes fils, oppose par son frottement une telle résistance à la force qui le tire, qu'il est plus difficile à cette force de vaincre la résistance du frottement, que de casser le fil.

Mais s'ensuit-il de cette disposition des fils, que la somme de leurs forces soit plus petite ou plus grande, que ne l'est la force de la corde! C'est ce qu'il n'est pas possible de décider par le seul raisonnement. On voit bien qu'en tortillant plusieurs fils ensemble, l'on raccourcit chaque fil, & que la corde gagne en grosseur, ce que chaque fil perd en longueur; si l'on regarde la corde seulement de ce côté-là, il est clair que la force est augmentée; Car toutes choses d'ailleurs égales, les plus grosses cordes sont les plus fortes. Si par exemple, on forme une corde en tortillant cinq fils les uns autour des autres, & que le tortillement raccourcisse chaque fil d'un cinquième, il est évident que la grosseur de la corde profite des $\frac{4}{5}$ dont la longueur des fils est diminuée; d'où il semble déjà que la force de cette corde devrait être égale à la somme des forces que six fils pourroient soutenir séparément.

Il y a encore un autre endroit par lequel le tortillement

paroît augmenter la force de la corde, il est causé que le poids qui tire la corde, tire obliquement chaque fil, desorte qu'une partie de ce poids est employée à presser ces fils les uns contre les autres; étant moins tirez chacun selon leur longueur, la corde qu'ils composent pourroit estre en estat de résister à un effort plus grand, que celui que peuvent soutenir tous les fils qui la composent, lorsqu'ils sont tirez perpendiculairement.

Ce sont là les costez favorables par lesquels on peut envisager le tortillement, Mais on verra que par d'autres endroits il affoiblit la force des cordes, si l'on veut faire attention qu'afin qu'une corde eust une force égale à la somme des forces des fils qui la composent, il faudroit que le poids attaché à une de ses extremitez, n'agist contre chaque fil, qu'à proportion de la force de ce fil. Car si des fils plus foibles se trouvent aussi chargez que des fils plus forts, ou que des fils d'égale force se trouvent beaucoup plus chargez les uns que les autres, ils se casseront & tout le poids retombera sur les fils qui estoient auparavant les moins chargés. Or le poids qui tire une corde, tire chaque fil qui la compose, plus ou moins, à proportion que ce fil est plus ou moins tendu & plus ou moins gros; & en tortillant ces fils, il n'est pas possible de les disposer de façon que les foibles soient moins tendus que les autres, quelquefois les plus gros sont les plus foibles; chaque fil ne contribuë donc pas à proportion de sa force à soutenir le poids. Et si dans une corde composée de six fils, par exemple, il y en a quatre qui ne contribuënt que de la moitié de leurs forces à soutenir le poids, la corde ne doit plus estre considérée que comme si elle estoit composée de quatre fils.

D'ailleurs puisque en tortillant les fils, on les tend; il est clair que le tortillement équivaux luy-même à un poids qui tireroit chaque fil, & à un poids plus ou moins grand, selon que la tension qu'il produit est plus ou moins grande. C'est-à-dire, que plus ce fil est tendu, moins il est en estat de soutenir un poids égal à celui qu'il soutiendrait naturellement

rellement. Le tortillement seul suffit quelquefois pour rompre les fils, comme on l'expérimente lorsqu'on veut les tortiller trop les uns autour des autres.

Le même tortillement qui augmente la force des cordes par certains endroits, la diminue donc par d'autres endroits. Mais l'augmentation surpasse-t-elle la diminution ! C'est surquoy la Geometrie n'a de prise, qu'autant qu'on fera des suppositions arbitraires, qui par conséquent ne décideront rien. On ne sauroit connoître si entre ces suppositions on a choisi celles qui sont conformes aux effets de la nature. Il faut donc icy, comme dans tous les doutes Physiques, avoir recours aux expériences ; celles dont il est question sont simples & aisées à exécuter. Je vais rapporter exactement une partie de celles que j'ai faites, elles apprendront ce qu'on doit penser de l'augmentation de la force des cordes, sur celle de la somme de leurs fils.

J'ay pris un peloton de fil blanc, tel qu'on s'en sert dans les usages ordinaires ; & ayant devidé un grand brin de ce fil, j'ay attaché à un de ses bouts, différents poids depuis une livre jusques à dix. Ce brin de fil a soutenu neuf livres & demie sans se casser, & s'est rompu lorsque je luy ay eû attaché un poids de dix livres. Il étoit donc évident que chacune des deux parties qui me restoit après la division de ce fil, pouvoient du moins porter un poids de neuf livres & demie, puisque elles l'avoient déjà soutenu sans se rompre. Je pliy ensuite en deux le plus long de ces deux bouts de fil, & tortillant les deux brins, que donnoit ce fil plié, l'un sur l'autre, je formay une petite corde composée de deux fils, chacun desquels pouvoit porter neuf livres & demie. Par conséquent si le tortillement eût augmenté la force de la corde, par dessus la somme de la force des fils qui la composent ; cette petite corde auroit dû porter plus de dix-neuf livres ; elle étoit très-bien tortillée, sans l'être pourtant trop. Il est néanmoins arrivé que cette corde s'est cassée lorsque je luy ay eû suspendu un poids de seize livres, & qu'elle n'a soutenu que quinze livres & de-

r. Expo-
rience.

mie sans se rompre. Loin que sa force fût augmentée par le tortillement, elle étoit diminuée d'environ un sixième.

2. Expérience.

J'ay ensuite attaché un poids de six livres & demie à un autre fil tiré du même peloton, il l'a soutenu sans se rompre, & s'est cassé lorsque je lui ai fait porter sept livres. J'ay de même attaché divers poids à deux autres fils, dont le premier a résisté à un poids de huit livres, & s'est cassé à huit livres & demie; & le second a soutenu huit livres & demie & s'est cassé à neuf. J'ay pris les plus longs bouts de chacun de ces trois fils, & en les tortillant j'ay composé une petite corde de trois fils. La somme des forces de ces trois fils étoit du moins capable de soutenir un poids de vingt-trois livres. La corde s'est cependant rompue lorsqu'elle a été chargée de dix-sept livres & demie; le tortillement l'avoit donc considérablement affoiblie!

3. Expérience.

Ayant de même pris quatre brins de fil, & connu, par les expériences, que le premier pouvoit soutenir huit livres & demie, & qu'il s'étoit cassé à neuf; que le second pouvoit porter six livres & demie, & qu'il s'étoit cassé à sept, & que les deux autres avoient porté sept livres, & s'étoient cassés à sept & demie: j'ai fait une corde en tortillant ces quatre fils. Je sçavois, par les expériences dont je viens de parler, que la somme des forces de ces fils pouvoit du moins aller jusques à soutenir un poids de 29 livres. J'ay donc aisément connu que la force de cette corde étoit moindre que celle de la somme des fils, lorsque je l'ai vû se rompre après y avoir suspendu un poids de 21 livres & demie.

4. Expérience.

Pour confirmer les expériences précédentes, j'ay fait une nouvelle corde comme cy-dessus composée de cinq fils, quatre desquels avoient porté sept livres & s'étoient cassés à sept livres & demie; & le cinquième avoit porté 6 livres, & s'étoit rompu à six livres & demie. La somme de la force de ces fils étoit donc du moins de 23 livres; la corde cependant s'est rompue après avoir soutenu quelque temps un poids de 22 livres. Comme j'avois connu par

les experiences precedentes, & par diverses autres que je ne crois pas necessaire de rapporter, que le fil dont je me servois, avoit dans les endroits les plus foibles autant de force qu'il en faut pour soutenir un poids de six livres, & que sa force alloit souvent jusques à soutenir neuf livres; je crûs que j'étois en droit de faire ensuite mes calculs, sans examiner davantage la force des brins de fils que j'employois; & que lorsque je trouverois que la force de la corde seroit moindre que celle de la somme des fils, en les regardant comme ne pouvant porter chacun que six livres, que je ne courrois aucun risque de me tromper, puisque je n'avois jamais trouvé la force de ces fils plus petite, & que je l'avois ordinairement trouvée plus grande. J'ay donc encore fait différentes cordes avec le même fil, parce qu'on ne sçauroit trop repeter les experiences avant que d'en conclure quelque chose.

Je fis une corde de six fils; elle auroit dû pour le moins soutenir 36 livres si la force eût été égale à celle de la somme des fils, & cette corde se rompit par le poids de 31 livres. 5. Experience.

Une corde de dix fils très-bien tortillez; qui auroit dû porter pour le moins 60 livres, si sa force n'eût pas été moindre que celle de la somme des fils, s'est rompue, chargée par 50 livres. 6. Experience.

Ayant fait une corde, en doublant le plus long des deux bouts qui m'estoit resté de la corde précédente; comme elle estoit composée de dix fils, on voit que j'en fis une corde de 20 fils, qui ne pouvoit porter moins de 120 livres sans être plus foible que la somme des fils, & moins de 100 si sa force n'étoit pas diminuée par le dernier tortillement. Un poids de 80 livres fit casser cette corde; elle étoit donc encore diminuée de force par le dernier tortillement? 7. Experience.

Une autre corde faite de 28 fils, qui auroit pour le moins porté 168 livres, si le tortillement n'eût pas diminué la force de la corde, a été cassée par un poids de 82. 8. Experience.

livres. J'ay fait diverses autres experiences qui ont eû le même succès, & qu'il seroit inutile de rapporter, en voilà de reste. Afin neantmoins qu'on ne s'imagine pas que les cordes que je faisois étoient trop, ou trop peu tortillées, & que peut-être la même chose n'arrive pas aux cordes de fil, ou de chanvre, faites par les cordiers, j'ai éprouvé de ces dernières. Entre les diverses experiences que j'ay tentées sur ces sortes de cordes, je me contenteray de rapporter les deux suivantes, parce que toutes celles que j'ay faites n'ont pas réussi différemment.

9. Expe-
rience.

J'ay pris une petite corde de chanvre, très-bien faite par un cordier; elle étoit formée de trois autres petites cordes, chacune desquelles étoit composée de deux gros fils de chanvre. Je donne le nom de fils, aux cordes qui ne sont pas faites d'autres cordes plus petites; mais qui sont composées de divers brins de chanvre ou de lin. Ayant attaché un poids de 50 livres, à la corde dont je viens de parler, elle se rompit un instant après; comme cette corde me sembloit devoir être plus forte, je suspendis ensuite divers poids au plus long des bouts, qui m'étoit resté; il soutint 72 livres, & se cassa chargé par 75. Pour sçavoir si la somme des forces des trois petites cordes qui composent celle-cy, étoit plus grande que celle de cette corde, je la detortillay, & ayant éprouvé la force de ces petites cordes par différens poids, je trouvay que l'une avoit porté 27 livres sans se rompre, l'autre 33 livres & la dernière 35 livres. La somme de la force de ces trois cordes étoit donc du moins égale à celle qu'il faut pour soutenir un poids de 95 livres? cependant la corde qu'elles composoient, s'étoit rompuë d'abord à 50 livres, & ensuite à 75: la force étoit donc beaucoup moindre que celle de la somme des fils?

Au reste il faut remarquer que si j'eusse cherché la force des deux fils, dont chacune des trois petites cordes étoit composée; la somme des forces de ces deux fils; eût été peut-être trouvée moindre, que celle de la petite

corde qu'ils composoient; & cela par une raison particulière, aux cordes qui sont faites de brins moins longs que la corde même. C'est que chacun des brins ne peut exercer toute sa force, à moins que la résistance du frottement qu'il lui faut vaincre pour glisser, ne surpasse la force qu'a ce brin pour soutenir un poids. Or il arrive souvent que les fils ne sont pas assez tortillez, pour que les brins de chanvre ou de lin, qui les composent, ne puissent pas glisser plus aisément, qu'ils ne peuvent être rompus. Mais lorsqu'on fait une corde avec deux ou trois de ces fils; par exemple, les nouveaux tortillemens qu'on leur donne, ajoûtent aux brins qui les composent, ce qui leur manquoit de frottement, & les mettent en état de pouvoir être rompus par une force moindre que celle qui est nécessaire pour les faire glisser; & dès lors que chaque brin pourra être plus aisément rompu que dégagé d'entre ceux qui l'entourent, la force de la corde sera toujours moindre que la somme des forces des fils, ou des brins qui la composent.

Une autre corde, à peu près de même grosseur que la précédente, servira encore de nouvelle preuve. Elle a soutenu un poids de 70 & s'est rompuë, environ au milieu, par la pesanteur d'un poids de 72. J'ay attaché un poids de 75 au plus long des morceaux qui me restoit, pour voir si la corde n'étoit point cassée dans un endroit beaucoup plus foible que les autres; mais elle n'a pu soutenir le poids de 75 livres. Ayant cherché séparément la force des trois petites cordes, dont elle étoit faite; la première a porté 24 livres & s'est rompuë à 28; la deuxième, a porté 28 livres & s'est rompuë à 29; enfin la troisième; a soutenu 30 livres & ne s'est cassée qu'à 31. La somme des forces de ces trois cordes, étoit donc égale du moins à 82 & par conséquent plus grande que celle de la corde qui s'étoit cassée, tendue par un poids de 71 livres.

On ne peut douter que les expériences que j'ay faites, n'eussent réussi de la même manière sur de plus grosses

cordes; le grand nombre des fils, ou de petites cordes ne doit y apporter aucun changement. Mais les experiences auroient été beaucoup plus difficiles à executer, & les precedentes suffisoient. J'en rapporteray pourtant encore une que j'ay faite sur un brin de soye, tel qu'on s'en sert ordinairement pour coudre; quelque petite que fût cette espece de corde. on peut la comparer aux plus gros cables, si l'on fait seulement attention au nombre des fils simples qui la composoient. Les fils de ce brin de soye estoient d'une finesse extrême; aussi en contenoit-il un nombre bien plus grand que les brins, dont j'ay parlé dans l'*Examen de la soye des Araignées*. Car l'ayant séparé avec beaucoup d'attention & de patience, je l'ay divisé en 832 fils simples, au lieu que je n'avois trouvé que 200 fils dans les autres. Si ce calcul avoit quelque défaut, ce ne pourroit être qu'en ce qu'il feroit le nombre des fils plus petit qu'il n'étoit effectivement, parce que il pourroit fort bien être arrivé que l'extrême finesse de ces fils m'en eût quelquefois fait prendre deux pour un; mais ce nombre ne scauroit être trop grand, parce qu'il ne m'est jamais arrivé de compter un fil sans l'avoir bien séparé des autres. J'avois même la précaution de le couper après l'avoir compté, de crainte qu'il ne m'arrivât d'en faire un double employ.

Mem. de
l'Acad.

1710 pag.
404.

Ces 832 fils composoient deux petites cordes differentes, qui étant tortillées l'une sur l'autre formoient le brin de soye: ayant attaché successivement differens poids à ce brin de soye, je trouvay qu'il soutenoit ordinairement 5 livres pendant quelques instans, après quoi il se rompoit; mais la force alloit très-rarement jusques à porter 5 livres & demie; & dans un grand nombre d'experiences, il n'y eût qu'un cas ou deux, que 5 livres & demie ne le firent pas rompre. Ayant ensuite examiné la force des fils qui composoient ce brin de soye, je m'assuray par plusieurs experiences, que les plus foibles pouvoient soutenir un gros sans se rompre; & les plus forts un gros & demi; on voit que si ces fils étoient beaucoup plus fins que ceux,

dont j'ay parlé dans l'*Examen de la soye des Araignées* qu'ils étoient aussi beaucoup plus foibles, car ceux là soutenoient deux gros & demi. Puisque ces fils portoient du moins un gros, & que les plus forts, dont je trouvois même un plus grand nombre que les plus foibles, portoient un gros & demi, il est clair que je ne feray rien de trop favorable à la somme de la force des fils, lorsque je prendray un gros dix-huit grains, pour la force moyenne de chaque fil. Et selon cette supposition, la somme des forces des fils qui composoient ce brin de soye, étoit de 1040 gros; ou divisant cette somme par 128 pour la reduire en livres, la somme de la force des fils étoit de 8 livres deux onces. Or nous avons vû ci-dessus, que le brin de soye ne soutenoit, pour l'ordinaire, que 5 livres & rarement 5 & demie; sa force étoit donc considerablement moindre que celle de la somme des fils? Quand nous aurions pris la force des fils les plus foibles, qui étoit d'un gros, pour la veritable force de chaque fil; la somme des forces auroit été de 832 gros, c'est-à-dire, de 6 livres & demie: par conséquent plus grande que celle du brin de soye.

On peut donc sûrement conclure de toutes ces experiences, que la force d'une corde tortillée, est moindre que la somme des forces des fils qui la composent. Mais il n'est pas possible de déterminer en quelle proportion le tortillement la diminue, parce que cette diminution dépend d'un grand nombre d'irregularitez, chacune desquelles peut être combinée de plusieurs manieres differentes.

Ces experiences nous apprennent du moins, que lorsqu'on pourra employer, d'une maniere commode, plusieurs petites cordes, & qu'on les pourra tendre également; que ces petites cordes seront en état de produire un plus grand effet, ou de résister à un plus grand effort, que ne le seroit un cable composé de toutes ces petites cordes.

Enfin si nous ne pouvons décider quelle est la force d'un cable; nous pouvons décider entre quelles limites elle est renfermée, en cherchant quelle est la force de quel-

qu'une des petites cordes qui le composent, & en examinant quel est le nombre de ces mêmes cordes; puisque nous avons vû que la force du cable est moindre que la somme des forces de toutes ces cordes.

O B S E R V A T I O N S

De quelques Eclipses des Planetes & Etoiles fixes par la Lune, faites en divers lieux, comparées ensemble pour déterminer les differences des Meridiens.

Par M. CASSINI le Fils.

24 Janv.
1711.

Les Observations des Eclipses des Etoiles par la Lune; faites en divers lieux, étant très-propres pour déterminer les longitudes Geographiques de ces lieux, comme on l'a fait voir dans les *Memoires de l'Academie de l'année 1705*; Nous avons crû devoir comparer plusieurs de celles qui ont été faites jusqu'à présent, pour pouvoir en retirer cet avantage.

Parmi ces Observations il y en a plusieurs qui sont rapportées dans les *Journaux des Sçavans*, dans les *Transactions Philosophiques de la Société Royale de Londres*, & dans les *Actes de Leipsik*, dont on a extrait celles qui ont été faites en même temps en divers endroits.

Observations de l'Eclipse des Pleiades par la Lune; faites à Paris & à Dantzik: Le 23 Aoust 1701.

à 13^h 31' 23" A Paris, la luisante des Pleiades de la 3^e grandeur, appelée *Alcione* par Riccioli, entre dans la partie claire de la Lune.

15 0 0 A Dantzik, *Alcione* entre dans la partie claire de la Lune.

16 6 55 A Dantzik, Emerfion de la partie Obscure.

Pour

Pour trouver par le moyen de cette Observation la différence des Meridiens entre Paris & Dantzik ; l'on a d'abord déterminé le passage de cette Etoile par le Meridien qui est arrivé à Paris à $17^h 15' 34''$; son Ascension droite de $52^d 4' 30''$; & sa déclinaison de $23^d 3' 41''$.

L'on a aussi calculé l'Ascension droite & la déclinaison de la Lune quelques heures avant ou après sa conjonction , son Diametre & la parallaxe horizontale.

Par ce moyen l'on a placé dans une figure qui représente la projection de la Terre dans l'Orbe de la Lune , les parallèles de Paris & de Dantzik , & la trace que la Lune a décrite en passant par cette projection.

Suivant cette figure, l'Immersion de cette Etoile a dû arriver à Dantzik à $13^h 56' 0''$, ce qui donne la différence des Meridiens entre Paris & cette Ville de $1^h 4' 0''$. dont Dantzik est plus à l'Orient à cause que l'heure observée excède celle qui est marquée sur la trace de la Lune dressée pour le Meridien de Paris.

Le même jour.

$12^h 55' 25''$ A Paris, *Merope* entre dans la partie claire de la Lune.

$14 24 30$ A Dantzik Immersion de *Merope* dans la partie claire de la Lune.

$15 15 20$ A Dantzik Emerfion de la partie obscure.

Le passage de cette Etoile par le Meridien est arrivé à $17^h 14' 26''$; Son Ascension droite étoit de $51^d 47' 25''$ & sa Declinaison Septentrionale de $22^d 51' 55''$.

Par l'Immersion de cette Etoile dans la partie claire de Lune, l'on aura la différence des Meridiens entre Paris & Dantzik de $1^h 4' 34''$.

Le même jour.

$12^h 21' 20''$ A Paris Immersion d'*Electra*, dans la partie claire de la Lune.

$13 40 0$ A Dantzik Immersion d'*Electra*, dans la partie claire de la Lune.

14 50 0 A Dantzik Emerfion de la partie obscure.

Le paffage de cette Etoile par le Meridien eft arrivé à 17^h 12' 56", fon Afcenfion droite étoit de 51^d 25' 6". & fa Declinaifon Septentrionale de 22^d 51' 55".

Par l'Immerfion de cette Etoile dans la partie claire de la Lune, l'on aura la différence des Meridiens entre Paris & Dantzik de 1^h 2' 55".

Eclipfe de Mars par la Lune, obfervée à Dantzik, à Oxford & à Greenwich, le 31. Aouft 1676.

13^h 35' 42" A Dantzik Immerfion de *Mars* dans la partie claire de la Lune.

14 46 29 Emerfion de la partie obscure.

12 10 42 A Oxford Immerfion de *Mars* dans la partie claire de la Lune.

13 10 41 Emerfion de la partie obscure.

12 14 58 A Greenwich Immerfion de *Mars* dans la partie claire de la Lune.

13 10 51 Emerfion de la partie obscure. Il y a une erreur dans l'heure de cette Obfervation, car au lieu de 13^h 10' 51" il faut lire 13^h 15' 51", ce que l'on voit en comparant l'heure obfervée avec l'heure corrigée, la différence entre ces heures qui dans toutes les Obfervations eft de 4' 55" n'eftant dans celle-cy que de 5 fécondes.

Ayant calculé l'Afcenfion droite & la Declinaifon de *Mars* & de la Lune, au temps de fa conjonction & quelques heures avant ou après, l'on a décrit la trace de la Lune, dans une figure qui représente la projection de la Terre dans l'Orbe de la Lune, & l'on y a déterminé le pole Septentrional & les paralleles de Dantzik, d'Oxford & de Greenwich.

Par l'Immerfion de *Mars* obfervée à Dantzik & à Greenwich, l'on trouve la différence des Meridiens entre ces lieux de 1^h 15' 12",

& par l'Emerfion de 1^h 15' 0".

Par l'Immerfion de *Mars*, obfervée à Dantzik & à

Oxford l'on trouve la différence des Meridiens entre ces deux Villes de $1^h 20' 23''$
 & par l'Emerfion de $1^h 20' 20''$

Cette Observation est rapportée dans le *Journal des Sçavans du 18. Janvier 1677*, où l'on remarque que M. Halley ayant confideré avec foin les parallaxes de la Lune dans les observations de cette Eclipe faites à Oxford, à Dantzik & à Greenwich, il a trouvé par l'immersion de *Mars* la différence des Meridiens entre Greenwich & Dantzik d'une heure $14' 50''$ & entre Greenwich & Oxford de $4' 59''$; & par l'émerfion de la même Planete la premiere de ces différences s'est trouvée de $1^h 14' 41''$ & la derniere de $4' 59''$. Ces différences des Meridiens que M. Halley a apparemment trouvées par la méthode ancienne, qui est de calculer la parallaxe de la Lune à diverses hauteurs, s'accordent à quelques secondes près à celles que j'ay trouvées par la méthode de la projection de la Terre dans l'Orbe de la Lune.

Supposant la différence des Meridiens entre l'Observatoire de Paris & celui de Londres à Greenwich de $9' 10''$ comme nous l'avons déterminée par les observations des *Satellites de Jupiter*, l'on aura la différence des Meridiens entre Paris & Dantzik de $1^h 5' 55''$
 un peu plus grande que celle que l'on a déterminée par l'Observation des *Pleiades* faite à Paris & à Dantzik.

Eclipe de Jupiter par la Lune, observée à Paris, à Londres, à Greenwich, à Nuremberg, à Leipsik & à Avignon.

Le 10. Avril 1686.

- $9^h 40' 21''$ A Paris, *Jupiter* touche la Lune.
 $9 41 20$ Il se confond avec les ondes de la Lune.
 $10 30 2$ Le précédent Satellite fort.
 $10 40 24$ Le premier bord de *Jupiter* commence à fortir de la partie obscure.
 $10 40 56$ Le centre de *Jupiter* fort de la Lune.
 $10 41 36$ *Jupiter* est entièrement sorti.

20 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE

- 10^h 42' 49" Le Satellite plus proche de *Jupiter* fort, il est éloigné de *Jupiter* de $\frac{35}{60}$.
- 10 45 I Le Satellite suivant fort, il est éloigné de *Jupiter* d'un peu moins de deux de ses diametres.
- 10 50 40 Le dernier Satellite fort.
- 9 33 0 A Londres, immersion du centre, douteuse à cause que le bord de la Lune n'estoit pas terminé.
- 10 30 0 Commencement de l'Emerfion.
- 10 31 20 *Jupiter* est entièrement sorti.
- 9 32 30 A Greenwich, le bord de *Jupiter* touche la Lune.
- 9 33 42 *Jupiter* est entièrement caché.
- 10 30 30 Une petite partie de *Jupiter* estoit sortie.
- 10 31 36 *Jupiter* est entièrement sorti.
- 10 19 56 A Nuremberg par M. Zimmerman, *Jupiter* touche.
- 10 20 47 *Jupiter* est entièrement caché.
- 11 22 51 *Jupiter* est entièrement sorti.
- 11 25 43 Le Satellite qui est au milieu des trois, fort.
- 11 31 6 Le troisieme Satellite fort.
- 10 20 50 A Nuremberg par M. Wurtzelbaurg, *Jupiter* touche.
- 10 22 0 Immersion du centre de *Jupiter*.
- 10 22 30 *Jupiter* est entièrement caché.
- 11 19 40 *Jupiter* commence à paroistre.
- 11 21 20 *Jupiter* est entièrement sorti.
- 10 30 33 A Leipfik, le bord de *Jupiter* touche la Lune.
- 31 4 Immersion du centre.
- 31 33 *Jupiter* est entièrement caché.
- 11 35 0 *Jupiter* est entièrement sorti, il y a icy une erreur d'impreffion.
- 11 7 9 A Dantzik, le bord de *Jupiter* touche la Lune.

7'	54"	Immersion du centre.
8	39	<i>Jupiter</i> est entièrement caché.
11 ^h 49	15	Commencement de l'Emerfion.
50	0	Emerfion du centre.
11 50	45	Emerfion totale de <i>Jupiter</i> .
9 42	13	A Avignon, immersion du centre de <i>Jupiter</i> .
10 45	26	Emerfion du centre.

Par la première Observation faite à Paris & à Greenwich, lorsque *Jupiter* touchoit la Lune, l'on trouve la différence des Meridiens entre ces lieux de

	9'	20"
Par l'immersion totale de	9	33
Lorsqu'une partie de <i>Jupiter</i> estoit sorti de	9	20
Lorsque <i>Jupiter</i> est entièrement sorti de	9	34

Par l'Observation faite à Paris & à Londres, l'on trouve la différence des Meridiens entre ces deux Villes, lorsque *Jupiter* commençoit à sortir de

	9'	50"
Lorsqu'il estoit entièrement sorti de	10	0

Par l'Observation faite à Nuremberg par M. Wurtzelbaurg, l'on trouve la différence des Meridiens entre Paris & cette Ville, lorsque *Jupiter* touchoit la Lune de

	35'	30"
Par l'immersion centrale de	35	0
Lorsque <i>Jupiter</i> estoit entièrement caché de	34	45
Lorsque <i>Jupiter</i> commençoit à sortir de	34	55
Lorsqu'il estoit entièrement sorti de	35	0

L'Observation de M. Zimmerman donne quelques secondes de différence, ce qui vient apparemment de la manière de regler l'horloge.

Par l'Observation faite à Leipfik, l'on trouve la différence des Meridiens entre Paris & cette Ville, lorsque *Jupiter* touchoit la Lune de

	40'	10"
Par l'immersion du centre de	40	0
Lorsque <i>Jupiter</i> estoit entièrement caché de	39	50

Par l'Observation faite à Dantzic, l'on trouve la différence des Meridiens entre Paris & cette Ville, lorsque le bord de *Jupiter* touchoit la Lune de

	1 ^h 5'	4"
Par l'immersion du centre de <i>Jupiter</i> de	1	4 44

22 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE

Lorsque <i>Jupiter</i> estoit entièrement caché de	1 ^h 4' 39"
Lorsque <i>Jupiter</i> commençoit à sortir de la	
Lune de	I 4 55
Par l'Emerfion du centre de	• I 4 40
Par l'Emerfion totale de	I 4 15

Pour ce qui est de l'Observation d'Avignon, il seroit inutile de la comparer avec celle qui a esté faite à Paris, y ayant apparemment quelque erreur dans le temps marqué à l'horloge, puisque la différence entre l'heure de l'immersion du centre de *Jupiter* dans la Lune, & celle qui a esté observée à Paris n'est que de deux minutes.

En prenant un milieu entre les différences des Meridiens qui resultent de ces observations, l'on aura la différence des Meridiens entre Paris

& Londres de	9' 55" Occidentale.
Entre Paris & l'Observatoire de	
Greenwich de	9 25 Occidentale.
Entre Paris & Nuremberg de	35 2 Orientale.
Entre Paris & Leipsik de	40 0 Orientale.
Entre Paris & Dantzik de	1 ^h 4 43 Orientale.

*Eclipse de Jupiter par la Lune, observée à Avignon,
à Londres & à Totteridg.*

Le 7. May 1686.

15 ^h 37' 23"	A Avignon, Immersion du centre de <i>Jupiter</i> dans la Lune.
16 28 24	Emerfion du centre.
15 3 30	A Totteridg, commencement de l'Immersion de <i>Jupiter</i> dans la Lune. La latitude de Totteridg est de 51 ^d 39' : & suivant M. Halley, ce lieu est 25 secondes à l'Occident de Londres, & en est éloigné de 9 milles.
15 49 0	A Londres; Emerfion totale de <i>Jupiter</i> .
Quoyque l'Observation d'Avignon aye esté faite lorsque	

le centre de *Jupiter* est entré dans la Lune, & lorsqu'il en est sorti, on ne laisse pas de pouvoir la comparer à celles qui ont été faites à Totteridg & à Londres au commencement de l'Immersion & à la fin de l'Emerfion par le moyen du diametre de *Jupiter* qui estoit alors de 50 secondes.

Par la premiere Observation, l'on trouve la difference des Meridiens entre Avignon & Totterig de 20' 20"

Par l'Emerfion de *Jupiter* observée à Londres, l'on a la difference des Meridiens entre Avignon & Londres de 19' 20"

Si l'on retranche de la difference des Meridiens que l'on vient de trouver entre Avignon & Totteridg, 25 secondes, dont Totteridg est plus Occidental que Londres, l'on aura la difference des Meridiens entre Avignon & Londres de 19' 55"

Prenant une moyenne entre les differences qui resultent de ces Observations, l'on aura la difference des Meridiens entre Avignon & Londres de 19' 40"

Dont si l'on retranche la difference entre Londres & Paris que nous avons trouvée par les observations des Satellites de *Jupiter* de 9' 40"

L'on aura la difference des Meridiens entre Paris & Avignon, dont Avignon est plus à l'Orient de 10' 0"

Cette difference s'accorde à celle que nous avons trouvée par les Triangles de la Meridienne de 10' 7"

OBSERVATIONS

Sur la Vegetation des Truffes.

Par M. GEOFFROY le Jeune.

Tous les Corps qui paroissent vegeter, se peuvent partager généralement en deux classes. La premiere de ceux à qui il ne manque rien de tous les caractères des plantes. La seconde de ceux à qui il en manque quelques

25. Fevr.
1711.

uns. Parmi ces derniers, les uns manquent de fleurs apparentes, comme le Figuier, dont on croit la fleur renfermée au dedans du fruit. D'autres manquent de fleurs & de graines apparentes, comme la plûpart des Plantes marines, dont on soupçonne les Semences renfermées dans des Vésicules particulières. D'autres n'ont que des feüilles sans tiges, comme le *Lichen*, le *Lactuca marina*, & le *Nostoch*. D'autres ont des tiges sans feüilles, comme les *Euphorbes*, la *Presle*, le *Lithophyton*, les *Coraux*, & la plûpart des Plantes pierreuses. D'autres enfin n'ont, pour ainsi dire, aucune apparence de Plantes, puisqu'on n'y distingue ni feüilles, ni fleurs, ni graines. De ce genre sont la plûpart, des *Champignons*, les *Eponges*, les *Morilles*, & sur tout les *Truffes*, qui de plus n'ont point de racines. Les Botanistes ne les ont rangées dans l'ordre des Plantes, que parce qu'on les voit croître & multiplier, ne doutant point qu'elles n'eussent du moins les parties essentielles des Plantes, si elles n'ont pas les apparences; de même que les insectes ont les parties essentielles à l'animal, quoique la structure apparente en soit différente. Comme j'ay déjà fait quelques Observations sur le *Nostoch*, cela m'a porté à examiner aussi la Truffe qui est encore plus singulière, & dont il me paroît que l'on n'a encore rien dit de bien positif. Voicy les Observations que j'ay pû faire sur la bisarrerie de cette Vegetation avec son Analise.

Cette sorte de Plante n'est qu'un Tubercule charnu couvert d'une espèce de croute dure, chagrinée & gercée à sa superficie, avec quelque sorte de régularité, telle à peu près qu'on l'apperçoit dans la noix de Ciprès. Elle ne sort point de terre. Elle y est cachée environ à un demi pied de profondeur. On en trouve plusieurs ensemble dans le même endroit qui sont de différentes grosseurs. Il s'en voit même quelquefois d'assés grosses, pour estre du poids d'une livre; & même de cinq carterons, ces dernières sont rares. Plin n'en rapporte que du poids d'une livre.

Ce qui est certain, c'est qu'il y en a de fort grosses. Elles naissent

naissent en différens Pays. Du temps de Pline les plus estimées étoient apportées d'Afrique. On en trouve à présent en Europe, dans le Brandebourg, & en plusieurs autres endroits d'Allemagne. Elles sont communes en Italie, en Provence, en Dauphiné, dans le Languedoc, l'Angoumois & le Perigord. Il en croît aussi en Bourgogne, & on en trouve aux environs de Paris. On remarque qu'elles viennent plus ordinairement dans des terres incultes, de couleur rougeâtre & sablonneuses, quoyqu'un peu grasses. On les trouve au pied & à l'ombre des arbres : on les trouve aussi quelquefois entre des racines, des pierres, & quelquefois en pleine terre. Leur arbre favori est le Chêne, ou le Chêne verd ou le Chêne blanc. Comme l'Orme est celui de la morille. On commence à voir des Truffes au premier beau temps qui suit les froids, plutôt ou plutôt, suivant que le temps est doux, & même ensuite du grand hyver, elles ont été très rares. Elles ne paroissent dans leur naissance que comme des petits pois ronds, rouges au dehors & blancs en dedans. Ces pois grossissent peu à peu. C'est depuis ce temps là, qu'on commence à tirer de la terre, celles qu'on nomme *Truffes blanches*. Elles sont insipides d'elles-mêmes, & on les fait secher pour entrer dans les ragouts, parce qu'elles se gardent mieux seches que les marbrées. C'est l'opinion commune que les Truffes qui ont été une fois déplacées, ne prennent plus de nourriture, quand même on les remettroit dans la même terre d'où on les a tirées; mais si on les y laisse jusqu'à un certain point, sans les déranger, elles grossissent insensiblement, leur écorce devient noire & chagrinée ou inégale, quoyqu'elles conservent toujours leur blancheur au dedans : jusqu'à ce point, elles ont très peu d'odeur & de saveur, & ne peuvent encore s'employer qu'en ragoût; & c'est toujours ce qu'on appelle *premières Truffes blanches*, dont il ne faut point faire une espèce différente des *marbrées* & des *noires* que l'on recueille depuis l'automne jusqu'en hyver après les premières gelées; car ce ne sont, à ce

que je crois, que les mêmes à différens points de maturité. Je considère la *Truffe blanche* dans son premier état comme une plante qui est tout à la fois racine, tige & fruit dont le parenchime se gonfle de toute part, & dont les parties se développent insensiblement. A mesure que la *Truffe* se gonfle, l'écorce se durcit, se gerce en différens endroits pour donner plus de nourriture à la masse qui est plus grosse, alors la *Truffe* change de couleur, & de blanche qu'elle estoit, on la voit insensiblement se marbrer de gris, & on n'apperçoit plus le blanc que comme un tissu de canaux qui se repandent dans le cœur de la *Truffe*, & qui viennent rendre aux gerçures de l'écorce.

La matière grise qui est renfermée entre ces canaux, étant considérée au microscope, paroît être un parenchime transparent composé de vésicules. Au milieu de ce parenchime, on voit des points noirs, ronds, séparés les uns des autres, qui ont tout l'air d'estre des graines nourries dans ce parenchime, dont elles ont obscurci la couleur, & où il n'y a que les vaisseaux & quelques cloisons qui sont restées blanches. Je considère ce blanc comme des canaux, parce que je les vois toujours venir se rendre à l'écorce.

Lorsque les *Truffes* sont venues à ce point de maturité; elles ont une très bonne odeur & un très bon goût. La chaleur & les pluies du mois d'Aoust, les font meurir plus promptement : c'est ce qui peut avoir donné lieu à quelques auteurs, de dire que les orages & les tonnerres les enfantent. En effet on ne commence à fouiller les bonnes *Truffes* que depuis le mois d'Octobre jusqu'à la fin de Décembre, & quelquefois jusqu'au mois de Février & Mars où pour lors elles sont marbrées, au lieu que celles qu'on ramasse depuis le mois d'Avril jusqu'au mois de Juillet & d'Aoust, ne sont encore que blanches. Si on manque à ramasser les *Truffes* lorsqu'elles sont à leur point de maturité, elles se pourrissent : c'est alors que l'on peut observer la reproduction de la *Truffe*, parce qu'au bout de quelques temps on trouve plusieurs amas d'autres petites *Truffes* qui

occupent la place de celles qui se sont pourries. Ces jeunes *Truffes* prennent nourriture jusqu'aux premiers froids. Si la gelée n'est pas forte, elles passent l'hiver, & forment de bonne heure les *Truffes blanches* du printemps.

Le grand froid de 1709 est encore une preuve de ce que j'avance, puisqu'on n'a vû des *Truffes* que dans l'automne de la même année; les plus avancées qui auroient dû paroître au printemps, ayant péri par la rigueur de la saison, au lieu que l'année précédente elles avoient esté très communes. On ne remarque ni chevelu ni filamens de racines aux *Truffes* qu'on tire de terre. Elles en sont enveloppées, de maniere qu'elles y impriment les traces de leur écorce, sans y paroître autrement attachées. Elles sont sujettes, comme les autres racines à être percées de ver. Celuy qui s'attache à la *Truffe*, est un ver blanc assés délié, & différent de ceux qui naissent par leur pourriture : par la suite il forme une feve renfermée dans un nid tissu d'une soye blanche fort déliée. Il en sort quelques temps après une mouche bleüe, tirant sur le violet, qui s'échappe de la *Truffiere* par des gerfures qu'on y observe. Dès qu'on apperçoit de ces sortes de mouches, on les regarde comme un indice certain qu'il y a des *Truffes* dans l'endroit autour duquel on les voit voltiger.

Quand une *Truffe* cuite a esté picquée du ver, on s'en apperçoit à l'amertume qu'elle a au goût; & en y faisant un peu d'attention, on reconnoit que l'endroit de la picqueure est plus noir que le reste, & que c'est de là que vient cette amertume, le reste de la *Truffe* ayant un bon goût. Si on l'ouvre cruë à l'endroit de la picqueure, on y découvre aisément le nid du ver, & une espace autour sans marbrure, d'une couleur différente du reste de la *Truffe*, & qui approche de celle du bois pourri. J'ay observé avec le microscope, la superficie des *Truffes*, j'ay trouvé que certains points blancs qui s'y trouvent, estoient autant de petits insectes qui les rongent. Ils suivent les sillons de l'écorce, pour pouvoir tirer plus de nourriture. Ces insectes sont

blancs & transparents, de figure ronde, à peu près comme les mittes. Ils n'ont que quatre pates, & une fort petite teste, ils marchent même allés promptement. Ces insectes se nourrissent du suc nourricier de la *Truffe*, car j'en ay trouvé qui s'étoient retirés dans le canton qu'avoit habité un ver. Ils étoient devenus, quoyque transparents, d'une couleur de café; telle que celle de l'endroit où le ver avoit niché. Il est à remarquer que la terre qui produit la *Truffe* ne porte point d'autres plantes au-dessus de la Truffiere. La *Truffe* en soustrait le suc nourricier; ou plutôt par son odeur fait perir & empêche les herbes d'y pousser. Cette raison me paroît la plus probable, d'autant que la terre qui porte la *Truffe* la sent parfaitement. Les paysans en certains endroits, font un tel profit sur le debit des *Truffes*, que cela les rend soigneux à decouvrir les Truffieres, enforte qu'ils deviennent très habiles en ce métier.

Ils connoissent l'étendue d'une Truffiere, à ce qu'il n'y croît rien, & que la terre est nette de toute herbe. En second lieu, suivant la qualité de la terre, lorsque la Truffiere est abondante, elle se gerce en différents endroits. Ils la reconnoissent encore à ce qu'elle est plus legere, & à ces petites mouches bleuës & violettes, dont j'ay déjà parlé, & à une autre espece de grosses mouches noires, longues, différentes des premieres qui sortent des vers, qui s'engendrent de la pourriture de la *Truffe*, & tous semblables à ceux qui naissent de toute autre matiere pourrie. Il y a une habileté à foiuiller les *Truffes* sans les couper, sur-tout lorsqu'elles sont grosses. Pour les tirer, les paysans ont une espece de houlette. Dans d'autres endroits ils ne s'en rapportent point à eux-mêmes pour cette recherche, mais ils ont recours à un autre moyen dont parle Pline & d'autres auteurs. Il faut sçavoir que les Porcs sont fort friands de *Truffes*; on se sert donc d'un de ces animaux qu'on dresse à les chercher & à les tirer. Il faut être prompt à leur ôter les *Truffes* qu'ils decouvrent, & leur donner quelque chose

à la place pour les recompenser, sans quoy ils se rebutteroient, & laisseroient là une chasse qui leur seroit infructueuse. Dans le Montferrat ils ont des chiens dressés à cette chasse.

Voilà en général ce que j'ay pû observer sur la Truffe & son origine; il s'agit presentement d'en déterminer les especes. M. Tournefort n'en a admis que deux, qu'il distingue par leur figure. La première est ronde, dont on voit la figure dans ses *Elemens de Botanique*, la même que celle qui est dans Matthioli, & dans les autres Botanistes. Cette espece est celle que l'on mange en ce pays, & qui est connue de tout le monde. La seconde espece est celle que Mentzelius nomme dans son *Pugillus rariorum plantarum*, *Tubera subterranea testiculorum formâ*. Cette Truffe est différente des autres par sa figure & par sa couleur interne, qui, au rapport de cet auteur, est d'un roux tirant sur le verdâtre, semblable à la couleur interne des vesses de Loup de nos bois : peut-être que s'il les eut ouvertes en d'autres temps, il les eut trouvées d'une autre couleur. Il les compare même à une matiere qui change de couleur comme elles. Mentzelius découvrit cette espece dans les mois d'Aoust & de Septembre, qui est le temps où elles ne sont pas encore mures, & en un certain canton de la Marche de Brandebourg. Sur ce pied là, nous n'avons encore que deux especes de Truffes qui different par le port extérieur, & nous ne devons point prendre les variétés de couleurs internes, ni les différentes grosseurs pour des caractères de différentes especes, puisque les racines ou les pierres qu'elles rencontrent en grossissant, leur peuvent donner différentes formes. La Truffe me paroît donc être une plante, & non point une matiere conglommerée, ou un excrément de la terre, comme Plinè l'a pensé, en rapportant pour preuve, une histoire d'un Gouverneur de Cartagene qui en mordant une Truffe, trouva sous ses dents un denier. Mais cette preuve n'est point suffisante, puisque le hasard peut avoir fait que la Truffe en grossissant ait enveloppé ce

denier, comme on voit arriver pareilles choses à certains arbres, de la vegetation desquels on est assuré. Il me paroît même que Pline ne sçavoit à quoy s'en tenir, puisqu'il rapporte ensuite que l'on observoit que les Truffes ne venoient auprès de Metelin dans l'Isle de Lesbos que quand le débordement des rivières en apportoit les semences d'un endroit nommé *Tiars* dans la terre ferme d'Asie, où il y avoit des Truffes en quantité. Peut-être qu'on pourroit multiplier les Truffes en tentant différens moyens, puisque nous les voyons multiplier dans la terre : cette reproduction nous confirmeroit l'opinion dans laquelle je suis que les graines sont renfermées dans l'intérieur de la Truffe, & que ce sont ces graines & ces points ronds qui obscurcissent le parenchime de la Truffe. Ce parenchime est soutenu par des fibres qui vont irrégulièrement de la circonférence au centre, & tout traversé par des canaux blancs qui forment la marbrure de la Truffe. Quelquefois ces canaux s'étendent en formant des plaques blanches composées de vésicules transparentes plus déliées que les autres ; en sorte que vûës de costé elles forment une surface unie, blanche ; considérées perpendiculairement, elles laissent discerner à travers elles des points noirs. Si ces points sont les graines de la Truffe, je soupçonnerois que les plaques blanches en sont comme les fleurs, y ayant toute apparence que les fleurs doivent être renfermées dans la Truffe avec les graines. Quoique les fibres de la Truffe soient fort déliées, elles ont cependant toutes ensemble assez de force pour résister quelque temps à l'effort qu'on fait en les tirant en long. On les observe mieux dans une Truffe passée que dans une fraîche, parce que le tissu charnu étant flétri, laisse appercevoir les locules qu'elles occupoient, & qui rend, en les exprimant, le suc dont elles étoient chargées. Si au contraire on tire ces fibres de costé, elles se déchirent en se séparant en plusieurs lames dans le sens des fibres. Une preuve que ce sont des fibres, c'est que l'endroit qui a été gâté par le ver étant

vû au Microscope paroist estre semblable à du bois pourri, enforte que ce ne sont plus que des fibres ou des lames sans suc, sans vesicules & sans les points que je regarde comme les graines. On les trouve comme criblées aux endroits où ces matieres auroient dû estre; d'où l'on peut conjecturer que les vers ou les insectes ont soustrait le suc nourricier, puisque les insectes que j'ay observez ont la mesme couleur que la Truffe dans l'endroit qui a esté piqué.

Pour venir à l'analyse de cette plante, j'ay cherché premierement à découvrir d'où provenoit son odeur, & pour n'en point alterer les principes par l'action du feu, j'en ay enfermé dans une cucurbite de verre, couverte de son chapiteau, dans lequel j'avois suspendu des languettes de papier teintes de couleur bleuë dans la teinture de tournesol, & d'autres teintes dans le suc des violettes. En moins de vingt-quatre heures ce dernier papier a pris une belle couleur verte d'emeraude pendant que le papier bleu teint de Tournesol n'a point changé de couleur. Cette experience m'a confirmé dans l'opinion que j'avois que cette odeur n'estoit qu'un développement d'un sel volatile alkali mêlé de quelques souffres. Elle me prouve aussi l'analogie de cette matiere avec les plantes & les fruits qui n'acquièrent d'odeur que par la fermentation qui s'y passe & qui les meurit. Si cette fermentation devient trop considerable, ces fruits pourrissent & donnent pour lors les graines parfaitement meures, comme les Concombres, les courges & les autres fruits mols. Je trouve la mesme chose dans la Truffe. Elle est insipide jusqu'à ce que la fermentation ait developpé les principes & les ait mis dans un assez grand mouvement pour les rendre sensibles à l'odorat & au goust. Cette vapeur est chargée dans la Truffe d'une portion assez considerable de sels volatiles pour qu'elle les manifeste dès le commencement de la fermentation, au lieu que dans les autres plantes, excepté dans le Pastel, l'urineux ne se developpe que dans la putrefaction: c'est ce que j'ay observé en dernier lieu sur l'Absinthe, de laquelle j'ay tiré un Esprit

urineux en la laissant pourrir. L'odeur de la Truffe n'est agreable que jusqu'à un certain point. Lorsqu'elles sont plusieurs ensemble & qu'elles ont esté enfermées, elles fermentent à un point qu'elles repandent une odeur approchante de celle du Musc, puis elles se moisissent & deviennent gluantes. Cette glu vegette, où en sort de la mesme maniere que la glu que l'on observe dans les caves qui est d'abord vermiculée. Si les Truffes ont esté tirées de terre, & apportées pendant un temps sec, elles se conservent plus long-temps, pourvû qu'on ait soin de les separer comme on fait les fruits. Je croy qu'on pourroit encore les conserver un temps dans l'huile qui est une matiere qui empecheroit la fermentation, parce qu'elle boucheroit les pores exterieurs. Les gens du pays pretendent qu'elles sont meilleures après les premieres gelées, ce qui paroist assez vray-semblable, parce que le froid peut supprimer la fermentation, & faire qu'elles se conserveroient mieux. Ceux qui les gardent les conservent dans du sable & dans de la terre suivant qu'elles ont besoin d'humidité ou de secheresse.

Pour continuer l'analise j'ay mis des Truffes nettoyyées de leur écorce dans de l'eau après les avoir coupées par rouelles. L'eau s'est chargée de l'odeur de la Truffe, & d'une couleur de gris sale : j'ay versé de cette teinture sur du Syrop violat, elle en a alteré la couleur, & il a pris une couleur verdâtre. J'en ay versé sur la dissolution de sublimé corrosif. Elle l'a d'abord obscurcie, puis il s'est fait insensiblement un precipité d'un blanc sale. Enfin l'eau & les Truffes se sont pourries, & la liqueur est devenue très puante & gluante. J'ay mis dans six onces d'Esprit de vin trois onces de Truffes coupées & nettoyyées de leur terre comme les precedentes ; l'Esprit a tiré une teinture rousse qui rendoit parfaitement l'odeur de la Truffe. Cette teinture a coagulé le blanc d'œuf comme l'Esprit de vin a coutume de le faire, & elle a precipité en blanc la dissolution du sublimé corrosif, à cause du sel volatil qu'elle contenoit.

tenoit. J'ay laissé l'Esprit de vin pendant deux mois sur des Truffes, l'odeur en a un peu changé, & approché de celle du Coin. Les morceaux de Truffes que j'en ay retirez estoient sechez & comme raccornis, & un instant après ils paroissoient blancs & couverts comme d'une fleur saline, insipide qui ne s'est point meslée avec l'Esprit de vin, comme nous voyons tous les jours que les sels volatiles ne s'unissent point à l'Esprit de vin, ou du moins qu'ils ne se chargent que d'une très petite portion de ces sels. Cette teinture de Truffe par l'Esprit de vin jettée dans de l'eau claire a donné quelques marques de soufre ou de raïsine, puisqu'elle a un peu troublé l'eau. Après avoir observé les principes volatiles des Truffes par le développement de la simple fermentation j'ay employé le secours de la chaleur la plus douce : pour cet effet j'ay mis dans une cucurbite au bain de sable 24. onces de Truffes fraîches, entieres, & nettoyyées de la terre autant qu'il a esté possible : en trois jours j'ay tiré deux onces, sept dragmes & un scrupule d'une liqueur limpide rendant une odeur de Truffe très agreable. Cette liqueur a verdi le Syrop violat. J'en ay meslé avec la dissolution de sublimé corrosif, les deux liqueurs sont devenuës laiteuses, & ont pris une couleur d'opale; puis il s'est fait insensiblement un precipité blanc : en deux jours & demi j'ay tiré cinq onces six dragmes d'une liqueur aussi belle, aussi odorante, & qui a fait les mesmes effets que la precedente : en trois autres jours j'ay tiré trois onces & demie d'une liqueur limpide, & qui avoit un peu d'odeur empyreumatique qui a blanchi très considerablement la dissolution de Sublimé corrosif, & mesme fait une espece de Coagulum blanc assez épais, mais qui n'a point alteré le Tournesol, non plus que les liqueurs precedentes, & a fermenté quelque peu avec les Esprits acides. En quatre autres jours, j'ay achevé de dessécher les Truffes, j'en ay tiré douze dragmes d'une liqueur qui avoit la mesme odeur que la precedente, & qui a fait les mesmes effets. J'ay trouvé dans la cucurbite les Truffes entierement

dessechées, ne pesant plus que neuf onces cinq dragmes. Je les ay mises dans une cornue au fourneau de reverbere; j'en ay separé par un feu assez doux, trois dragmes d'une liqueur assez limpide, mais qui a roussi au bout de quelques jours: elle avoit une odeur de volatile pareille à ces Esprits qui ont perdu de leur vigueur. Elle a verdi le Syrop violat, n'a fait aucun effet sur le Tournesol, a coagulé & mesme grumelé la dissolution de Sublimé corrosif. La seconde liqueur pesoit trois dragmes, estoit de couleur laiteuse, & d'une odeur pareille à celle des Esprits volatiles des animaux. La troisieme liqueur a pesé une once six dragmes; elle estoit fort roussie, meslée de quelque peu d'huile. Ces deux dernieres liqueurs ont fait les mesmes changemens dans leurs meslanges que les precedentes.

Enfin la quatrieme liqueur a pesé six dragmes: elle estoit rouge, foncée, épaisse comme du beurre, & chargée de sel volatile. Cette huile n'a point changé la teinture de Tournesol.

Il y a eû environ une dragme de sel volatile en aiguilles chargé d'huile & facile à fondre. La teste morte a pesé quatre onces six dragmes & trente-six grains. J'ay calciné cette matiere; & je me suis apperçû après la calcination qu'elle estoit chargée de beaucoup de terre, qui au feu estoit devenuë rouge. J'en ay separé le plus qu'il m'a esté possible, & j'en ay retiré le poids d'une once deux dragmes: c'est donc comme si je n'avois analisé que vingt-deux onces six dragmes de Truffes; en sorte qu'il ne m'est resté de teste morte, déduction faite de la terre, que trois onces quatre dragmes & trente-six grains. Après la calcination de cette matiere, il ne m'est resté que deux onces une dragme de cendres blanches, dont j'ay tiré par la lessive une dragme de sel fixe Alkali meslé de terre, & qui a precipité en jaune, couleur d'ocre, la solution de Sublimé corrosif. Il a legerement verdi le Syrop violat, & fermenté avec les acides. Cette analise nous prouve que l'odeur de la Truffe ne depend que de la grande quantité de sel volatile huileux qu'elle contient.

Quant à la vertu des Truffes, l'idée commune est qu'elles échauffent; cependant Galien, au rapport de Matthiol, les regarde comme un aliment indifférent qui fait la base de tous les assaisonnemens, & véritablement c'est à ce dessein qu'on l'employe dans tous les ragousts. Avicene en parle bien différemment, il dit qu'elles engendrent des humeurs crasses plus que toute autre nourriture; qu'elles sont de difficile digestion, pesantes sur l'estomac, & qu'alors qu'on en fait un trop grand usage, elles tendent à former l'apoplexie & la paralysie. Pour moy je croy qu'on peut accorder ces deux auteurs, en considérant deux qualitez dans la Truffe, qui peuvent produire deux différens effets. Premièrement, elles peuvent échauffer par elles-mêmes en développant leur sel volatile dans l'estomac, ou par les assaisonnemens qu'on leur donne, de sel, de poivre, & d'autres épices dont elles s'abreuvent comme des éponges. En second lieu, elles peuvent estre indigestes lorsque prises immodérément, elles se trouvent dans un mauvais estomac, elles y laissent une méchante impression, elles y croupissent & y forment des glaires qui le dérangent; ce qu'on peut attribuer à la qualité froide que leur donne Galien. Une preuve que la Truffe est indigeste, c'est qu'elle a cela commun avec les autres fruits, qu'elle se raccornit dans l'Esprit de vin, & de plus qu'elle ne se dissout dans l'eau qu'avec peine. J'en ay gardé une pendant six mois dans l'eau sans qu'elle fut entièrement pourrie; l'écorce restant encore, qui ne s'est pourrie que la dernière.

Voilà, Messieurs, quelles sont mes observations & mes conjectures sur les Truffes; je tacheray d'en examiner la Vegetation encore plus particulièrement.



O B S E R V A T I O N

*De la conjonction de Venus avec le Cœur du Lion, à
l'Observatoire, en Septembre 1710.*

PAR M. DE LA HIRE.

24. Janv.
1711.

QUoyque les Observations que nous faisons à présent, pour determiner le lieu des Planetes par le temps de leur passage dans le Meridien & par leur hauteur Meridienne, soient plus simples & plus justes que celles dont on se servoit ordinairement par leur distance à quelques Etoiles fixes; cependant il y a plusieurs cas où ces sortes d'Observations sont encore necessaires, car il y a quelques Planetes qui ne peuvent pas estre observées dans le Meridien à toutes les heures du jour, à cause de la foiblesse de leur lumiere, quoyqu'on y employe des lunettes d'un assez long foyer.

On peut encore avoir la position exacte des Planetes, par une Observation très simple lorsqu'elles passent fort proche de quelqu'Etoile fixe, dont on connoist d'ailleurs l'Ascension droite & la Declinaison, & c'est une Observation de cette espece que je rapporte icy. Ces sortes d'Observations ont la commodité qu'elles ne demandent point des instrumens placez dans le plan du Meridien, ni de quarts de cercle divisez, ni mesme d'horloges fort justes, pourvû seulement qu'elles puissent marquer les secondes & quelques minutes, ce qu'on pourroit aussi avoir par les seules vibrations d'un pendule simple à seconde, comme je l'ay expliqué dans mes tables Astronomiques, en se servant du Micrometre.

Le 20. Septembre au matin 1710. *Venus* passoit fort proche du Cœur du Lion appelé *Regulus*, & le ciel estant fort serein j'en fis les Observations suivantes avec une lunette de 7 pieds de foyer, je continuay tant que l'Etoile me

parut assez claire pour estre vûë commodément, car elle s'éteignoit peu à peu par la clarté du Soleil qui estoit fort proche de son lever.

à 5^h 8' La distance entre le centre de *Venus* & *Regulus*, estoit de 25' 30".

à 5 12 La difference d'Ascension droite de ces deux Astres estoit de 39" de temps.

Et la difference de leur Declinaison estoit de 23' 35" dont *Venus* estoit plus Septentrionale que *Regulus*, & alors elle estoit aussi plus Occidentale comme dans les autres Observations.

à 5 20 Leur difference d'Ascension droite estoit de 38" de temps, & leur difference de Declinaison de 23' 35".

à 5 27 Leur difference en Ascension droite estoit de 37" de temps, & leur difference de Declinaison de 23' 25".

à 5 30 La distance entre les centres de *Venus* & de *Regulus*, estoit de 24' 50".

à 5 36 Leur difference en Ascension droite estoit de 35" de temps, & leur difference de Declinaison de 23' 16".

On voit par ces Observations, que la difference d'Ascension droite de ces deux Astres avoit diminué de 4" en 24', & par les parties proportionnelles on trouve que *Venus* devoit estre en conjonction Ascensionnelle avec *Regulus*, ou avoir mesme Ascension droite que *Regulus* à 9^h 6' du matin, & alors leur difference de Declinaison auroit esté de 20' 30". *Venus* estant plus Septentrionale que *Regulus*; & par consequent la position de *Regulus* estant connue, on aura celle de *Venus*.

J'observai ensuite le passage de *Venus* par le Meridien à 10^h 4' 21" du mesme jour, & sa vraye hauteur Meridienne estoit de 54° 51' 20".

Enfin pour comparer cette dernière Observation avec

l'autre, j'ay trouvé par mes tables au temps du passage de *Venus* par le Meridien, ou au temps de la conjonction de *Venus* & de *Regulus*, ce qui est la même chose, à cause qu'il n'y a qu'une heure de différence, que l'Ascension droite de *Regulus* estoit de $148^{\circ} 13' 53''$; mais par le lieu du Soleil & par l'heure de ce passage, l'Ascension droite de *Venus* estoit au temps de son passage par le Meridien de $148^{\circ} 17' 40''$. La différence de ces deux Ascensions droites est donc $3' 47''$: mais l'Ascension de *Venus* estoit alors de $3'$ par heure à très peu près, ainsi la conjonction en Ascension droite de *Venus* & de *Regulus* aura dû être $1^h 15'$ plutôt que le passage de *Venus* par le Meridien, c'est-à-dire, à $8^h 49'$.

Mais la Declinaison de *Regulus* par mes tables estoit aussi alors de $13^{\circ} 21' 56''$ auxquels ajoutant la hauteur de l'équateur de $41^{\circ} 10' 0''$, on aura la vraie hauteur Meridienne de *Regulus* de $54^{\circ} 31' 56''$; & la vraie hauteur Meridienne de *Venus* observée est de $54^{\circ} 51' 20''$. D'où ôtant celle de *Regulus*, il reste $19' 24''$ pour la différence de Declinaison entre *Venus* & *Regulus* au temps du passage de *Venus* par le Meridien; mais à cause que sa conjonction est arrivée $1^h \frac{1}{4}$ plutôt que son passage & que sa declinaison alloit en diminuant, il faudra ajouter pour ce temps $59''$ à $19' 24''$, ce qui donnera $20' 23''$ pour la différence de déclinaison entre *Venus* & *Regulus* au temps de leur conjonction en Ascension droite.

On ne peut pas souhaiter dans deux Observations faites par des voyes aussi différentes que celles-cy, un plus grand accord que celui que nous venons de trouver pour la différence de déclinaison de ces deux Astres.

Et pour ce qui est du temps de leur conjonction, il semble d'abord que les $17'$ de différence dont l'une la donne plutôt que l'autre, soient un grand défaut; mais on doit considérer que si la différence d'Ascension droite, entre la première Observation & la dernière du matin estoit seulement plus grande d'un tiers de seconde que celle que j'ay remarquée,

ce qui peut bien avoir esté, & ce qui n'est pas presque possible d'observer, on auroit trouvé la conjonction par ces Observations, dans le même temps que par celle du passage par le Meridien.

Ainsi l'on pourra juger de-là, quelle est la justesse des positions qui sont dans mes tables, & quelle est l'exactitude de nos Observations.

J'ajoutérai encore icy, que l'on devoit voir *Mercuré* dans le Soleil au mois de Novembre 1710. & la connoissance des temps donnoit sa conjonction avec le Soleil le 6^e jour vers midi, cependant comme il peut se glisser quelquefois des erreurs dans ces sortes de calculs, on a calculé le lieu de *Mercuré* exprès pour le 5, 6 & 7.^e jour à midi, & nous avons trouvé que mes tables montroient cette conjonction à minuit entre le 6 & le 7. Nous ne laissâmes pas pourtant d'examiner le Soleil pendant toute la journée du 6 jusqu'à son coucher, & il ne parut rien sur son disque. Nous esperions aussi l'observer le 7 au matin, mais le ciel fut si couvert tout ce jour là, que nous ne pûmes pas sçavoir si *Mercuré* n'avoit pas encore esté sur le disque du Soleil à son lever.

O B S E R V A T I O N S

S U R

L A M A T I E R E F E C A L E.

Par M. H O M B E R G.

IL y a environ trente ans, qu'une personne de considération me demanda avec beaucoup d'instances, d'essayer si de la Matière fecale je ne pourrois pas tirer une huile distillée sans mauvaise odeur, & qui fût claire & sans couleur comme de l'eau de fontaine, parce qu'elle en avoit vû, comme elle croyoit, un effet surprenant, qui estoit de fixer le Mercure commun en argent fin; l'on croit aisément ce

9. Mars
1711.

que l'on voudroit qui fût vray, auffi me laiffay-je perfuader fans beaucoup de peine, d'entreprendre cette recherche, & de travailler à un ouvrage qui devoit nous enrichir tous deux : mais comme nous n'avions aucune inftruction pour faire cette huile, il a fallu tenter diverfes operations, qui nous ont donné à la fin une huile, telle que nous la fouhaitions pour les apparences extérieures, mais qui n'a jamais pû nous servir à fixer le Mercure en aucun métal : cependant le chemin que nous avons pris pour avoir cette huile, & les obfervations que nous avons faites dans le cours de ce travail fur une matiere fi peu examinée, n'ont pas laiffé de nous découvrir des faits qui meritent d'être remarqués, j'en rapporteray icy quelques-uns des plus curieux.

Pour ne pas travailler fur une matiere ramaffée au hazard, & dont je ne connuiffe pas les ingredients, j'ay loué quatre hommes robustes, jeunes, & en bonne fânté, je les ay enfermés avec moy pendant trois mois en une maifon qui avoit un grand jardin pour les promener, & pour être affûré qu'ils ne priſſent autre nourriture que celle que je leur donnois, j'eſtois convenu avec eux qu'ils ne mangeroient autre choſe que du meilleur pain de Gonneſſe, que je leur fournirois frais tous les jours, & qu'ils boiroient tant qu'ils voudroient du meilleur vin de Champagne. J'ay ſtilé un de ces hommes à diſtiller ſeparément ce que chacun d'entre eux feroit d'excrements, dans un alambic de verre & au bain Marie, & après que toute la liqueur aqueuſe en eſtoit ſeparée, j'oſtois la matiere ſèche de l'alambic, je la mettois ſans aucun meſlange dans une Cornuë de verre, & je la diſtillois au bain de ſable à toutes ſortes de degrés de feu, mais je n'en tirois que de l'huile rouge ou noire, & fort puante.

Il eſt étonnant que la quantité de matieres qu'un homme fait à la fois, qui peſe dix ou douze onces environ, ayant été deſſéchée au bain Marie, ſe reduit à une once ou à dix gros au plus; elle ne perd par cette operation que ſa liqueur aqueuſe ſeulement, car tout ce qui s'en diſtille au
bain

bain Marie n'est que de l'eau bien claire & insipide, qui néanmoins conserve l'odeur de sa matiere, de sorte que les autres principes qui la composent, sçavoir, le sel, la terre & l'huile, ne font ensemble qu'environ un huitieme du total, l'huile fait la plus grande partie de ce huitieme, la quantité de sel qu'elle contient égale à peu près la quantité de sa matiere terreuse, & ces deux ensemble égalent environ la portion huileuse.

Voyant donc que de cette maniere, je ne pouvois pas avoir l'huile blanche que nous souhaitions, j'ay voulu separer de la matiere fecale tout ce qu'elle contient de matieres grossieres & terreuses par la filtration, avant que de la mettre sur le feu pour en distiller l'huile, m'imaginant que cette matiere grossiere pourroit bien estre la cause de la couleur noirâtre, & de la mauvaise odeur que nôtre huile avoit contracté dans sa distillation; pour cet effet j'ay délayé la matiere fecale fraîchement faite, dans de l'eau chaude, une pinte d'eau pour une once de matiere, je les ay laissé refroidir, les parties grossieres se sont precipitées au fond, & j'ay versé par inclination l'eau qui surnageoit, je l'ay filtré par le papier gris, & je l'ay évaporé sur l'athanor à petit feu jusqu'à la pellicule, il s'y est fait des cristaux longs à quatre, cinq & six pans, que l'on pourroit appeller le sel essentiel de la matiere fecale, ils ressemblent en quelque façon au salpêtre, & ils furent dans le feu à peu près de même, avec cette difference que la flamme en est rouge, & qu'elle brûle lentement, au lieu que celle du salpêtre est blanche & très vive; apparemment parce que dans l'un il se trouve une trop grande quantité de matiere huileuse, & que dans l'autre il s'en trouve moins.

J'ay distillé ce sel par degrés, & à la fin à très fort feu dans une Cornuë de verre, il en est venu d'abord une liqueur aqueuse, acre & acide, laquelle a été suivie d'un peu d'huile rousse & fetide, sentant très fort l'empyreume: J'ay réitéré cette distillation quatre fois, & à chaque fois le feu a pris dans la Cornuë, dans le temps que l'huile commençoit à

venir : mais comme le peu d'huile qui en est sortie, n'étoit pas blanche ni sans odeur, mais rousse & fétide, j'ay abandonné cette operation, & j'ay recommencé à travailler sur la matiere simplement desséchée au bain Marie, en y ajoutant seulement différents intermedes, c'est-à-dire, qu'avant que de la mettre dans la Cornuë pour être distillée au bain de sable, je la mettois en poudre, & je la mêlois tantôt avec de la chaux vive, avec de la chaux éteinte à l'air, avec de l'alun, avec du colcothar, avec de la poudre de brique, &c. mais ce changement dans l'operation n'a pas produit l'huile blanche, qui étoit le but de nôtre travail, j'ay remarqué seulement que celle que j'avois tiré avec les intermedes étoit beaucoup plus fluide & un peu moins colorée que la premiere, qui avoit été tirée sans intermede, ce qui m'a fait penser que si cette huile étoit plusieurs fois redistillée ou rectifiée sur des nouveaux intermedes, qu'elle pourroit bien perdre entièrement sa couleur & sa mauvaise odeur, j'en ay fait l'expérience avec toute l'exactitude & la patience possible, tout ce que j'ay obtenu de ce travail a été que mon huile avoit changé sa couleur rouge, brune & opaque en un beau rouge clair & transparent, mais conservant toujours sa premiere feteur.

J'ay observé dans ces dernieres operations, quand j'avois mêlé ma matiere avec de l'Alun ou avec du Colcothar, que le feu s'est mis à la tête morte qui restoit dans la Cornuë, un peu de temps après que j'en avois séparé le recipient qui contenoit l'huile : ce feu étoit quelquefois si violent, qu'il faisoit crever la Cornuë, quelquefois aussi la Cornuë ne se cassoit pas, mais il en sortoit pendant un moment un souffle de flamme, comme si on l'avoit poussée par un chalumeau, laquelle ayant cessée, la tête morte paroissoit au fond de la Cornuë encore en feu pendant deux ou trois minutes comme un charbon ardent. Il y a toute apparence que ce feu n'a été produit que par un reste d'huile fort exaltée de la tête morte, qui s'est enflammée par la raison que nous verrons cy-après avec la suite de cette operation;

voulant auparavant finir nôtre principal ouvrage, sçavoir, l'extraction de l'huile blanche & non fetide.

Le mélange des intermedes avec nôtre matiere n'ayant pas réüssi, non plus que les premieres matieres simples & sans mélange, j'ay changé entièrement de procedé; car voyant que par-là je ne pouvois separer la partie huileuse de nôtre matiere sans une violence extrême du feu, & sçachant d'ailleurs que la violence du feu a donné dans nos operations passées, une impressiion d'empyreume à la matiere, qui dans les huiles est toujours accompagnée de la couleur du feu, c'est-à-dire, qui dans ce cas est toujours rouge & fetide, de quelque sujet, soit animal ou vegetal, qu'on le tire, j'ay voulu tenter la voye de la fermentation, qui est une voye douce, où la violence du feu n'a point de part, & où les principes qui composent le mixte se dégagent peu à peu les uns des autres, & qui nous donne occasion ensuite de separer les parties les plus legeres d'avec les plus pesantes par une chaleur fort moderée, & sans estre obligé d'employer un feu brûlant, semblable à celui dont je m'estois servi dans mes operations précédentes; voicy comment je m'y suis pris :

J'ay d'abord separé le phlegme superflu de la matiere par le Bain marie, comme j'avois fait dans le commencement; pour pouvoir garder commodément la matiere desséchée sans se gâter, jusqu'à ce que j'en eusse assés pour en faire la suite des operations que je m'estois proposées, & aussi pour m'en débarasser de quatre hommes que j'entretenois pour fournir la matiere; je gardois aussi à part tout le phlegme qui se separoit de la matiere par le Bain marie, pour m'en servir en temps & lieu. Quand j'eus la quantité de matiere sèche que je crûs necessaire pour les operations que je voulois faire, je congédia mes hommes, & je quittay la maison que j'avois pris exprès pour cela, afin de poursuivre à mon aise mon travail dans mon laboratoire ordinaire.

Pour faire donc fermenter ma matiere, je l'ay mis en poudre, & j'ay versé dessus six fois autant pesant de ce phlegme

qui en avoit été séparé par la distillation, j'ay enfermé le tout dans une grande cucurbite de verre, couverte d'un vaisseau de rencontre bien luté, je l'ay mis au Bain marie pendant six semaines en une chaleur douce à y pouvoir souffrir la main sans se brûler, au bout duquel temps j'ay ouvert la cucurbite, j'y ay adapté un chapiteau, & au même Bain marie j'en ay distillé à très petit feu toute l'humidité aqueuse, elle avoit perdu presque toute sa mauvaise odeur, qui étoit changée en une simple odeur fade, elle s'est distillée un peu trouble, au lieu qu'elle étoit très claire quand je l'ay mise dans la cucurbite. J'ay donné de cette eau à quelques personnes, dont le teint du visage, du col & des bras étoit tout à fait gâté, étant devenu gris, sec, grenu & rude, elles s'en sont débarboüillées une fois par jour, l'usage continué de cette eau leur a adouci & blanchi la peau considérablement. La matiere sèche qui, après la distillation, étoit restée dans le fond de la cucurbite, avoit diminuée environ d'un vingtième de son poids, c'est-à-dire que de vingt onces que j'avois mis à la fois dans la cucurbite, je n'en ay pas retiré tout à fait dix-neuf onces, je soupçonne qu'elle a été moins sèche quand je l'ay mis dans la cucurbite, que quand je l'en ay retirée.

Le residu sec de nostre vaisseau ne sentoît plus du tout la matiere fecale, au contraire elle avoit une odeur agréable & aromatique, & la cucurbite dans quoy je l'avois mis en digestion, ayant été posée ouverte dans un coin du laboratoire, a acquis avec le temps une odeur si forte d'Ambre, que j'ay été obligé de l'ôter du laboratoire, parce qu'elle m'incommodoit : on l'auroit pris pour un vaisseau dans quoy on auroit fait de l'essence d'Ambre. Il est étonnant que la simple digestion puisse si fort changer la mauvaise odeur de nôtre matiere en une odeur aussi agreable que celle de l'Ambre gris.

J'ay pilé grossièrement cette matiere sèche, j'en ay mis deux onces à la fois dans une Cornuë de verre de la capacité environ d'une livre ou d'une livre & demie d'eau, je l'ay

distillée au Bain de sable à une très petite chaleur, il en est sorti d'abord un peu de liqueur aqueuse, après quoy il en est venu une huile sans autre couleur que de l'eau de fontaine, j'ay continué ce même degré de feu doux jusqu'à ce que les gouttes commençassent à distiller un peu rougeâtres, alors j'ay changé de recipient, en bouchant d'un bon bouchon de liege celuy qui contenoit l'huile blanche, j'ay augmenté le feu, & je l'ay continué jusqu'à ce qu'il ne distillât plus rien; les premières gouttes de cette dernière huile étoient peu colorées, mais elles sont venues ensuite de plus en plus rouges comme du sang; j'ay laissé l'huile rouge dans ce dernier recipient, je l'ay aussi bouché d'un bon bouchon, & je l'ay gardé à part.

J'ay réitéré cette distillation avec de la nouvelle matiere sèche, & dans une Cornuë neuve; j'ay continué ces distillations jusqu'à ce que j'eusse employé toute ma matiere sèche, en appliquant toujours le premier recipient avec l'huile blanche au commencement de chaque distillation, & le second recipient avec l'huile rouge à la fin de chaque distillation, moyennant quoy j'avois toute l'huile blanche à part, qui n'avoit presque pas d'odeur, & le peu qu'elle en avoit, étoit légèrement Aromatique; j'avois aussi l'huile rouge à part, qui avoit une odeur forte d'empyreume.

J'ay rectifié l'huile blanche à très petit feu, pour en separer tout ce qu'elle contenoit encore de matiere aqueuse, & un peu d'huile rouge, qui avoit passé avec elle dans le premier recipient, j'ay eû de cette huile blanche rectifiée près d'une once des dix-neuf onces de matiere sèche que j'y avois employée, avec environ demi-once d'huile un peu rougeâtre que j'ay séparé de celle-cy, pour avoir la blanche aussi pure qu'il m'estoit possible: j'ay gardé cette demi-once dans une fiole bien bouchée, & dans un lieu temperé; elle est devenue rouge comme du sang d'elle-même, & sans y avoir mêlé quoyque ce soit, & cela en trois mois de temps environ: j'ay gardé la blanche près d'un an, sans qu'elle se soit rougie, mais à la fin elle est devenue aussi rouge que la

premiere, perdant peu à peu sa bonne odeur, & acquérant celle d'un leger empyreume.

J'ay observé un effet singulier dans le rougissement de cette huile, qui est que toute la fiole étoit encore blanche, quand le fond a commencé à rougir, & que la couleur a peu à peu augmenté de bas en haut, jusqu'à ce qu'elle ait occupé toute l'huile qui étoit dans la fiole.

Il y a apparence que nonobstant la rectification de l'huile blanche, il y soit resté encore un peu d'huile rouge & fetide, laquelle étant dispersée en très petites parcelles dans toute la masse de l'huile blanche, elle en a été si bien couverte & enveloppée, qu'on ne s'en est point apperçû ni par l'odeur ni par la couleur, mais ayant eû le temps de s'en separer par sa propre pesanteur, car elle est plus pesante que la blanche, elle s'est amassée au fond de la fiole; & pour lors, quoyqu'en petite quantité, mais pure & sans mélange, elle a pû agir puissamment sur le peu de l'huile blanche qu'elle touchoit immédiatement, pour luy servir de ferment & la convertir peu à peu en sa propre substance, & ainsi toute l'huile blanche est devenue rouge & fetide.

J'ay fait plusieurs essais pour verifier cette conjecture, en mêlant de l'huile rouge avec nostre huile blanche, qui se sont toujours rougies, mais plutôt ou plutôt selon que dans le mélange il étoit entré plus ou moins d'huile rouge, dont la plus grande quantité a toujours rougi en moins de temps tout le mélange.

Il seroit inutile de marquer icy en combien de différentes manieres nous avons employé cette huile blanche pour la joindre au Mercure, puisqu'elles ont toutes manqué, & que le Mercure n'en a jamais reçu aucune impression ni aucun changement, je diray seulement qu'en cinq ou six jours de digestion avec le Mercure, ou avec quelqu'autre métal que ce soit, elle est toujours devenue rouge comme du sang, & même noire à force d'estre rouge.

Les testes mortes des huiles dont nous venons de parler,

oit une facilité si surprenante de s'enflammer sans le secours d'aucun mouvement ni d'un feu étranger, qu'on pourroit à bon droit les placer au premier rang des *phosphores* que nous connoissons. J'en devois donner mes Observations à la fin de ce Memoire cy, mais pour ne le pas faire trop long, je les donneray dans le premier Memoire suivant.

E X T R A I T

D'une Lettre de M. BERNOULLI, écrite de Basle le 10. Janvier 1711. touchant la maniere de trouver les forces centrales dans des milieux résistans en raisons composées de leurs densités & des puissances quelconques des vitesses du mobile.

L E M M E.

UN corps poussé par une force uniforme (comme la pesanteur) appelée P , parcourant un espace quelconque s en commençant au repos, dans le temps T : je dis que ce temps sera exprimé par $V\sqrt{\frac{2s}{P}}$. 28. Janv. 1711.

D É M O N S T R A T I O N.

Soit v la vitesse acquise à la fin du temps T ; l'on aura $\frac{ds}{v} = dT$, ou $\frac{Pds}{v} = PdT = dv$: Et par conséquent $Pds = vdv$. Donc $Ps = \frac{1}{2}vv$, & $v = \sqrt{2Ps}$; ce qui étant substitué en $\frac{ds}{v} = dT$, donnera $\frac{ds}{\sqrt{2Ps}} = dT$, & (en intégrant) $\sqrt{\frac{2s}{P}} = T$. Ce qu'il falloit démontrer.

P R O B L E M E.

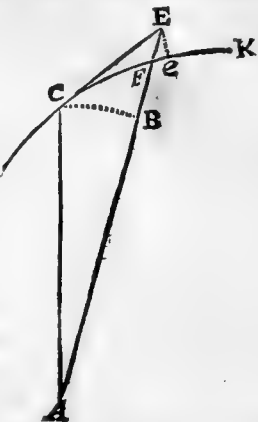
Trouver la force centrale requise pour que le mobile describe une courbe donnée, dans un milieu dont les densités varient selon une loy donnée, & qui résiste au mobile en raison

SOLUTION.

Soit A le centre des forces dans la courbe donnée CFK ; AC ou $AF = x$, $FB = dx$, $CB = dy$, $CF = ds$, $v =$ à la vitesse du mobile en C , $dt =$ au temps pour parcourir CF , la force centrale en $C = f$, le rayon de la développée au point $C = r$, $n =$ à la dignité ou à la puissance de la vitesse, $z =$ à la densité au point C , $c =$ au nombre de l'unité, c'est-à-dire, $lc = 1$: outre cela soient p, q , des grandeurs données en x, y , & en constantes, lesquelles grandeurs p, q , seront déterminées cy-après.

Tout cela étant ainsi, je résous la force centrale (f) en deux, suivant les directions de la tangente EC & de la perpendiculaire Ee : la première se trouve $= \frac{f dx}{ds}$, & la seconde $= \frac{f dy}{ds}$. Or ce n'est qu'en vertu de celle-cy que le mobile est contraint de quitter la tangente CE , pour se trouver au point e de la courbe : si bien que voilà une force au commencement uniforme qui fait descendre le mobile de la valeur de Ee du point E en e dans le temps dt qu'il pourroit parcourir CE, CF , ou Ce ; ces trois grandeurs sont censées égales à cause de leurs différences infiniment plus petites qu'elles. Donc par le Lemme précédent, en substituant pour S la petite ligne Ee qui est $\frac{ds^2}{2r}$, & pour P la force $\frac{f dy}{ds}$ selon cette perpendiculaire à la courbe, dt pour T ; l'on aura icy $V \sqrt{\frac{ds^3}{fr dy}} = dt = \frac{ds}{v}$: ce qui donne $f = \frac{vv ds}{r dy}$.

Cette



Cette valeur de f étant ainsi trouvée, si on substitue dans la précédente force $\frac{f dx}{ds}$ suivant la tangente EC , l'on aura cette force $\frac{f dx}{ds} = \frac{v v dx}{r dy}$, à quoy il faut ajouter ou rabattre (selon que le mobile monte en s'éloignant du centre A , ou descend en s'en approchant) la force de la résistance du milieu, laquelle est (*hyp.*) $z v^n$, pour avoir la force absoluë, avec laquelle le mobile est retiré en montant, ou poussé en descendant. Cette force absoluë suivant EC fera donc $\frac{v v dx}{r dy} \pm z v^n$, laquelle étant multipliée par dt ou $\frac{ds}{v}$, produit $\frac{v ds dx}{r dy} \pm z v^{n-1} ds = -dv$ élément de la vitesse; d'où il résulte $\frac{dv}{v} + \frac{ds dx}{r dy} \pm v^{n-2} z ds = 0$, ou bien (à cause que la relation de dx, dy, ds, r, z , est donnée en x , en y , & en constantes, si l'on prend $p = \frac{ds}{r dy}$, & $q dx = z ds$) $\frac{dv}{v} + p dx \pm v^{n-2} q dx = 0$. Il s'agit d'ôter la lettre v de cette dernière équation; ce que je fais de la manière dont je me suis servi dans les Actes de Leipzig de 1697. pag. 115. en supposant $v = M \times N$, laquelle valeur de v étant introduite avec sa différence dans la dernière équation précédente, la change en $\frac{dM}{M} + \frac{dN}{N} + p dx \pm M^{n-2} \times N^{n-2} \times q dx = 0$. Pour déterminer présentement M & N , je fais $\frac{dM}{M} + p dx = 0$, & par conséquent aussi $\frac{dN}{N} \pm M^{n-2} \times N^{n-2} \times q dx = 0$: La première supposition donne $M = -\int p dx = -\int p dx \times l c$, d'où résulte $M = c^{-\int p dx}$; & l'autre après la substitution de cette valeur de M , donne $N^{1-n} dN = \mp c^{2-n \times \int p dx} q dx$, dont l'intégrale est $\frac{1}{2-n} \times N^{2-n} = \mp \int c^{2-n \times \int p dx} q dx$, laquelle donne $N = \sqrt[n-2]{\mp \int c^{2-n \times \int p dx} q dx}$. Ainsi en multipliant ces

50 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE
valeurs de M , N , l'une par l'autre. L'on aura $M \times N$ ou

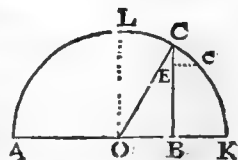
$v = c^{-spdx} \times \sqrt{\frac{1-\frac{1}{2}n}{\pm 2 \pm n}} \times \int c^{2-n \times spdx} q dx$. Donc en substituant son quarré dans l'équation $f = \frac{vv ds}{r dy} = p v v$ trouvée cy-dessus, l'on aura enfin la force centrale cherchée

$f = p c^{-2spdx} \times \sqrt{\frac{1-\frac{1}{2}n}{\pm 2 \pm n}} \times \int c^{2-n \times spdx} q dx$: se souvenant toujours que les signes superieurs sont pour le mobile montant, & les inferieurs pour le descendant.

On voit qu'il n'entre dans cette expression que des quantités données en x , y , & en constantes, sans la consideration du temps que l'on peut presentement déterminer fort aisément, puisque $dt = \frac{ds}{v}$.

R E M A R Q U E.

I. L'utilité qu'on peut retirer de tout cela, c'est d'éviter quelques méprises qui sont échappées à M. Newton dans l'application qu'il a faite, *Pag.* 265. de sa solution du *Prob.* 3. *pag.* 260. au cercle ACK dans ses *Princ. Math.* Cette méprise consiste en ce qu'après avoir mené du centre O le rayon OC à volonté dans le quart de cercle vertical $OLCK$, & y avoir fait CB perpendiculaire en B sur le diametre horifontal AK , M. Newton dit dans cette *Page* 265, que pour qu'un corps C de pesanteur constante, pût décrire en l'air le quart de cercle LCK en tombant de L vers K (il ne croit pas que ce corps le pût décrire en montant) la resistance de ce milieu devoit être à la pesanteur de ce mobile en chaque point C comme OB à OK , & que sa vitesse en ce point C seroit alors en raison de $\sqrt{2 \times BC}$; ce qui implique une manifeste contradiction que je démontre ainsi.



Soit nommée R la resistance du milieu : P , la pesanteur du mobile; & Π , la force que cette pesanteur exerce suivant

chaque tangente en chaque point C . On sçait que $P. \Pi :: OC$ ou $OK. OB$. Si donc, selon M. Newton, $R. P :: OB. OK$. L'on auroit (en raison ordonnée) $R. \Pi :: OB. OB$. C'est-à-dire, $R = \Pi$. Par conséquent la resistance R du milieu ôteroit autant d'acceleration au mobile que la force Π de la pesanteur P luy en donneroit : & conséquemment aussi la vitesse de ce mobile seroit ici toujours la même & uniforme, au lieu que M. Newton la dit variable en raison de $\sqrt{2 \times BC}$. *Ce qui est la contradiction que j'avois à démontrer.*

Pour remedier à ce défaut, je dis qu'il faut ici $R. P :: 3 \times OB. 2 \times OK$. Car la solution précédente, ou j'ay pris v pour la vitesse du mobile en C , r pour le rayon de la développée en ce point, ds pour l'élément Cc de la courbe quelconque nommée LCK , de l'extrémité c duquel parte $cE = dy$ perpendiculaire en E sur $CB = x$; f pour la pesanteur du mobile, & $z v^n$ pour la resistance du milieu : cette pesanteur, dis-je, avec cette resistance, ayant donné

$$f \frac{dx}{ds} = \frac{vv dx}{r dy} \text{ avec } \frac{vv ds dx}{r dy} \pm z v^n ds = -v dv, \text{ de}$$

la première desquelles égalités résulte $vv = f \frac{r dy}{ds}$, qui substitué

dans la seconde, rend $f dx \pm z v^n ds = -v dv$: &

ce cas ci rendant $f = P, r = OC, \frac{dy}{ds} = \frac{Ec}{Cc} = \frac{BC}{OC}$, &

$z v^n = R$; l'on y aura $vv = \frac{P \times OC \times BC}{OC} = P \times BC = P$

$\times x$, & $P \times dx \pm R ds = -v dv$. Or (à cause de P

constante) $vv = P \times x$ donne $v dv = \frac{1}{2} P \times dx$. D'où l'on

aura pareillement ici $P \times dx \pm R \times ds = -\frac{1}{2} P \times dx$, ou

$\frac{3}{2} P \times dx = -R \times ds$, d'où résulte $\frac{P}{R} = -\frac{2 ds}{3 dx} = -$

$\frac{2 \times Cc}{3 \times CE} = -\frac{2 \times OC}{3 \times OB} = -\frac{2 \times OK}{3 \times OB}$: c'est-à-dire, $R. P ::$

$3 \times OB. 2 \times OK$. *Ce qu'il falloit encore démontrer.*

II. M. Newton s'est encore mépris dans sa *Prop. 16. pag. 288.* dans laquelle il dit que si un corps de forces centrales, tendantes toutes à un même point, se meut autour de ce

point dans un milieu où il trouve par tout des densités en raison reciproque des puissances quelconques n de ses distances à ce point, & avec des forces centrales reciproques aux puissances $n+1$ de ces mêmes distances; ce corps décrira une spirale logarithmique dont le pole ou le centre sera le point où toutes ces forces tendent : Je trouve, dis-je, par mon Analyse que cette proposition n'est vraie que dans le cas de $n=1$ qui est celui de la *Prop. 15.* qui précède celle-ci.

Car en prenant x pour chacun des rayons de la spirale; h pour la sécante de son angle constant, & par tout le même avec chacun de ces rayons; l'unité pour le sinus total; c pour le nombre dont le Logarithme est l'unité; f pour chacune des forces centrales du mobile, tendantes au centre de la spirale; v pour la vitesse de ce mobile; R pour la résistance du milieu, & D pour la densité qui en fait partie : si l'on suppose avec M. Newton $D=\frac{1}{x^n}$ & $R=mvv \times D$, on

trouvera suivant mon Analyse, qu'il faudroit $f=x^{-3} \times c^{\frac{\mp 2mh}{1-n}} \times x^{1-n}$, & non pas $f=\frac{1}{x^{n+1}}$ comme M. Newton le dit, pour faire ici décrire au mobile une spirale Logarithmique.

On verra de-là que bien loin que $f=\frac{1}{x^{n+1}}$ soit la force ici requise, cette force ne sçauroit même être égale à aucune puissance de x , si ce n'est dans la supposition de $n=1$. Je trouve aussi que les vitesses seroient ici $v=x^{-1} \times c^{\frac{\mp mh}{1-n}} \times x^{1-n}$,

& qu'il y faudroit $Rf : m. x^{n-1}$. Le supérieur du double signe \mp est par tout ici pour le cas d'ascension, & l'inférieur pour celui de descente. On peut multiplier l'expression de f par $c^{\frac{\pm 2mh}{1-n}} \times a^{1-n}$, & celle de v par $c^{\frac{\pm mh}{1-n}} \times a^{1-n}$.

III. Il est encore à remarquer que la *Prop. 15. pag. 284.* de M. Newton, souffre une plus grande généralité que ne porte son énoncé : car au lieu de cette restriction (qu'il y fait) *sitque vis centripeta in duplicatâ ratione densitatis*, on peut

dire, *ſitque vis centripeta, in quacumque multiplicatâ ratione denſitatis, majore tamen quàm triplicatâ ſi mobile aſcendit, & minore ſi deſcendit*. En effet, ſi l'on prend, non pas 2, comme fait M. Newton, mais en général k pour l'expoſant de la puissance de la denſité, & conſéquemment $f = x^{-k}$, le reſte demeurant comme cy-deſſus, *Art. 2*, on trouvera par mon Analyſe $D = \frac{3-k}{\mp 2 m h x}$, c'eſt-à-dire, non-ſeulement que la denſité D doit être ici en raiſon reciproque des diſtances (x) du mobile au centre de la ſpirale; mais encore que $\frac{3-k}{\mp 2 m h}$ doit être un nombre affirmatif, afin que la denſité D ſoit poſſible : C'eſt pourquoy ſi le mobile monte, k doit être plus grand que 3; & ſ'il deſcend, k doit être plus petit que 3. On trouvera auſſi en général par mon Analyſe la raiſon de la reſiſtance R à la force f , ſçavoir $R. f : 3 - k. \mp 2 h$, & que la vîteſſe v eſt proportionnelle à $D^{\frac{k-1}{2}}$. C'eſt ainſi qu'on verra que M. Newton n'a point donné aſſés d'étendue à ſa *Prop. 15. pag. 284.* & qu'il y pourroit dire, *in quolibet multiplicatâ ratione*, au lieu de dire ſeulement (comme il fait) *in duplicatâ ratione*; mais touſjours avec la reſtriſtion mentionnée de k plus grand ou plus petit que 3.

IV. Il ſuit du précédent *Art. 3.* que ſi $k = 3$, la denſité $D \left(\frac{3-k}{\mp 2 m h x} \right)$ ſeroit nulle, les forces centrales $f(x^{-k}) = x^{-3} = \frac{1}{x^3}$. D'où l'on voit que ces forces $f = x^{-k}$, qui dans le précédent *Art. 3.* feroient décrire au mobile une ſpirale logarithmique, malgré la reſiſtance $R (m v v D)$ du milieu, la luy feroient encore décrire dans le cas où $3 = k$ rendroit la denſité $D \left(\frac{3-k}{\mp 2 m h x} \right)$ nulle, & ces forces $f = x^{-3}$; c'eſt-à-dire, dans un eſpace ſans reſiſtance, tel qu'on ſuppoſe d'ordinaire le vuide, tant que ces forces (f) ſeroient reciproquement proportionnelles aux cubes (x^{-3}) des diſtances (x) de ce mobile au centre ou au pôle de la ſpirale :

54 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE
vérité que nous sçavons d'ailleurs, démontrée même par M. Newton dans ses *Princ. Math. pag. 47*. Ce qui doit donner encore un fort grand poids à tous mes raisonnemens contre luy.

A D D I T I O N

De M. (Nicolas) Bernoulli, Neveu de l'Auteur de ce Mémoire - cy.

Ayant trouvé par l'application des égalités $vv = \frac{frdy}{ds}$ & $z = \frac{f dx + v dv}{\mp v^n ds}$ (de la vérité desquelles je suis entièrement convaincu) au cas particulier du demi-cercle rapporté par M. Newton, *Pag. 263.* de ses Princ. Math.* qu'elles n'étoient pas conformes à la solution de cet Auteur; & voyant encore l'absurdité manifeste qui résulte quand on suppose la résistance à la force centrale :: $OB. OK$, j'ay jugé qu'il y avoit nécessairement quelque méprise dans le raisonnement de M. Newton, parce que je n'en trouvois aucun dans son calcul. J'ay donc été curieux de chercher cette méprise; & en examinant avec soin la solution générale, j'en ay trouvé l'origine : cette méprise est dans le *Corol. 3. pag. 263.* à l'endroit où cet Auteur dit, *Et hinc si curva linea definiatur per relationem inter basem seu abscissam AB, & ordinatim applicatam BC; & valor ordinatim applicatæ resolvatur in seriem convergentem; Problema per primos seriei terminos expeditè solvetur.* A cela près j'ay trouvé cette solution de M. Newton fort exacte.

* Voyez
cet endroit
de M.
Newton.

C'est cette méthode de changer les quantités indéterminées & variables en suites convergentes, & de prendre les termes de cette suite pour leurs différentielles respectives, sçavoir le second terme pour leur différentielle du premier degré, le troisième terme pour leur différentio-différentielle, le quatrième terme pour leur différentielle du troisième degré, &c. c'est, dis-je, cette méthode qui a conduit M. Newton, à des solutions fausses dans l'exemple dont je viens de parler,

& dans les suivans : car cette maniere de prendre les différentielles, laquelle est prescrite aussi par cet Auteur dans le *Scholium*, qui est à la fin de son traité *De Quadraturis*, n'est bonne que pour les différentielles du premier degré; pour ce qui est des autres différentielles d'un degré plus élevé, elles ne sont pas exprimées par les termes de ces suites convergentes, lesquels sont seulement proportionnels & non pas égaux à ces différentielles, comme on le peut voir par l'exemple qu'il donne dans ce *Scholium*.

Il s'agit dans cet exemple de différentier z^n . Pour cela M. Newton dans ce Scholie prend $\overline{z + o}^n$ pour z^n , & change ce binome $\overline{z + o}^n$ en cette suite $z^n + n z^{n-1} o + n \times \frac{n-1}{2} z^{n-2} o o + \frac{n^3-3nn+2n}{6} z^{n-3} o^3 + \&c.$ dont il prend le second terme $n z^{n-1} o$ pour la différentielle de z^n , le troisième $\frac{nn-n}{2} z^{n-2} o o$ pour sa différentio-différentielle, le quatrième $\frac{n^3-3nn+2n}{6} \times z^{n-3} o^3$ pour sa différentielle du troisième degré, & ainsi de suite; au lieu qu'en suivant sa propre Regle pour différentier, qu'il a donnée au commencement de son même Traité *De Quadraturis*, & en supposant o (\dot{z} ou $d z$) constante, il auroit trouvé que la différentielle du second degré de z^n est $nn - n \times \overline{z^{n-2} o o}$, que celle du troisième degré est $n^3 - 3nn + 2n \times \overline{z^{n-3} o^3}$, &c.

Ainsi dans notre exemple du demi-cercle de la page 263.* &c. en différentiant $\sqrt{nn - aa}$, qui est la valeur de l'ordonnée $BC = e$, au lieu de la suite $e - \frac{ae}{e} - \frac{nn o o}{2 e^3} - \frac{a n n o^3}{2 e^5} - \&c.$ de M. Newton, on trouvera $e - \frac{ao}{e} - \frac{nn o o}{e^3} - \frac{3 a n n o^3}{e^5} - \&c.$ D'où l'on tire $Q = \frac{a}{e}$, $R = \frac{nn}{e^3}$, $S = \frac{3 a n n}{e^5}$, &c. lesquelles valeurs de Q , R , S , étant

* Voyez encore cet endroit de M. Newton.

substituées, on trouvera $SV \sqrt{1+QQ} \cdot 2RR :: \frac{3ann}{e^3}$
 $\sqrt{1+\frac{aa}{ee}} \cdot \frac{2n^4}{e^6} :: \frac{3ann}{e^6} \sqrt{ee+aa} \cdot \frac{2n^4}{e^6} :: 3an^3 \cdot 2n^4$

:: $3a \cdot 2n :: 3 \times OB \cdot 2 \times OK$, c'est-à-dire que la résistance est à la force centrale, comme $3OB$ est à $2 \times OK$, conformément à ce que mon Oncle a trouvé.

En usant de la même correction dans les exemples *III. IV. pag. 268, 269*, on trouvera que la résistance est à la force centrale dans l'exemple *III*, comme $3 \times XY$ à $2 \times YG$, au lieu de XY à YG ; & dans l'exemple *IV*, comme XY à $\frac{2nn+2n}{n+2} \times VG$, au lieu de XY à $\frac{3nn+2n}{n+2} \times VG$. Tout

cela se trouve aussi précisément par les formules $vv = f \frac{r dy}{ds}$

$$\& z = \frac{f dx + v dv}{+ v^n ds}.$$

M E M O I R E

SUR LES PRÉCIPITATIONS CHIMIQUES,

Où l'on examine par occasion la dissolution de l'Or & de l'Argent, la nature particulière des esprits acides, & la manière dont l'esprit de Nitre agit sur celui de Sel dans la formation de l'Eau regale ordinaire.

Par M. LEMERY le Fils.

24. Mars
1711.

LE mot de *Précipitation* est employé parmi les Chimistes pour exprimer la chute d'un corps qui avoit été suspendu & dissout dans un liquide, dont il a été ensuite defuni.

Les précipitez diffèrent suivant la nature des matieres qu'on fait précipiter, suivant celle des liqueurs qui ont servi à leur dissolution, & enfin suivant le procédé dont on se sert pour

pour operer la précipitation; ce qui comprend les différents intermedes qu'on employe pour cet effet.

Comme les corps dont se font les precipitez, ne sont pas tous de même nature, on se sert aussi de liqueurs différentes pour les dissoudre. Les bitumes & les resines se dissolvent par des liqueurs huileuses & sulphureuses, & par des sels *alkalis*, particulièrement quand ces matières sont chargées d'acides, comme par exemple, le soufre commun. La seule resine connue qui se dissolve par des acides, c'est le Camphre.

Les matières salines n'ont besoin d'autre dissolvant que de l'eau, & enfin les corps métalliques se dissolvent par des esprits acides; cependant l'eau dans de certaines circonstances peut être regardée comme un véritable dissolvant métallique; on a reconnu cette vérité sur l'or, qui à l'aide de ce liquide & d'une longue trituration est entièrement & si bien réduit en liqueur, qu'il passe alors avec son dissolvant au travers d'un filtre serré.

On donne improprement en Chimie le nom de *precipitez métalliques* à des matieres, qui par la calcination ou par une autre voye ont acquis une forme semblable à celle des veritables *precipitez*; c'est-à-dire, qui ont perdu leur premiere forme de metal, & ont été réduites en une masse friable & indissoluble dans l'eau, quoyque souvent assez chargée d'acides; d'où vient que quand on la verse dans ce liquide, elle ne peut s'y soutenir, & tombe au fond comme les precipitez ordinaires; on peut même dire que le feu agit souvent sur cette masse précipitée de la même maniere que les intermedes absorbans dont on se sert pour les veritables *precipitations métalliques*, comme on le verra clairement par la suite de ce discours, & par un second Memoire que je donneray une autre fois sur les différentes couleurs des *precipitez de Mercure*. Par consequent les faux *precipitez* dont on vient de parler ne different point essentiellement des veritables, mais seulement par le procedé different qu'on a tenu pour les uns & pour les autres.

Ces faux *precipitez* ne se preparent pas tous de la même maniere; les uns se font par la simple calcination, & sans

addition d'aucune autre matiere, comme il arrive au Mercure précipité par lui-même, qui n'a besoin pour devenir en une poudre rouge que d'un petit feu long-temps continué.

D'autres se preparent aussi par la calcination, mais avec addition de matieres sèches & salines, dont il ne reste au corps métallique après l'operation, que ce qu'il y avoit dans ces matieres de plus acide, & de plus propre à s'arrester dans ses pores. On a un exemple de ces sortes de *précipitez* dans la preparation du *précipité* noir, ou du Mercure violet.

Il y a encore d'autres faux *précipitez* qui se font sans le secours du feu, & pour la formation desquels on n'employe qu'un esprit acide qui trouvant un corps trop difficile à dissoudre, ne le penetre qu'à demi, & le laisse au fond du vaisseau sous la forme d'une matiere calcinée qui ne peut estre dissoute dans l'eau. C'est ce qui arrive à l'antimoine sur lequel on a versé de l'esprit de sel, ou de l'eau regale ordinaire; car il se réduit alors en une masse blanche qui n'est pas revestue d'une assez grande quantité d'acides pour pouvoir estre suspenduë dans l'eau.

Enfin nous avons en Chimie d'autres matieres à qui l'on donne improprement le nom de *précipitez*, & dont la preparation consiste dans la dissolution, l'évaporation & la calcination; supposons par exemple le Mercure pénétré par les acides de l'esprit de nitre, & suspendu avec ces acides dans la partie aqueuse de cet esprit. Si l'on fait ensuite évaporer la liqueur par le moyen du feu; quand l'évaporation est venuë à un certain point, à mesure que chaque portion de l'humidité aqueuse s'échappe, chaque globule mercuriel qui y estoit soutenu, se précipite par son poids au fond & aux costez du vaisseau avec les acides qui s'y estoient incorporez; mais comme le Mercure est encore en cet estat dissoluble dans l'eau à cause de la grande quantité d'acides qu'il a retenus, & qui luy donnent bien plustost une forme saline que celle d'un *précipité*, on l'expose alors à un feu de calcination assez fort, qui en fait exhaler les acides superflus, & qui luy donne par là le veritable caractere de *précipité*. Voilà pour les faux *précipitez*.

Mais les veritables sont ceux qui se séparent de la liqueur, & qui tombent au fond du vaisseau sans que le liquide s'échappe & disparoisse; & ainsi dans le cas precedent c'est le liquide qui abandonne la matiere du *précipité*, & dans celui-cy c'est le *précipité* qui abandonne le liquide.

Les veritables *précipitez* se font quelquefois naturellement, mais le plus souvent par le secours d'un intermede.

Ils se font naturellement, quand on n'employe aucun secours étranger pour cela, & que la seule agitation intestine du liquide où le corps est suspendu, en opere la précipitation. Supposons, par exemple, un corps métallique penetré par une suffisante quantité d'acides, & suspendu dans de l'eau par le secours de ces acides; s'ils ne tiennent que foiblement au corps où ils sont engagez, & si l'agitation continuelle des parties de l'eau suffit pour en deraciner enfin un certain nombre, comme ce qui en reste n'a plus assez de force pour soutenir le corps métallique dans la liqueur, son propre poids l'entraîne, & entraîne avec luy d'autres acides qui n'ont pû s'en débarrasser, & qui ont esté obligez de le suivre au fond du vaisseau.

Nous avons une preuve de cette espece de précipitation naturelle, dans le vitriol fondu dans l'eau, qui, quelque temps après la solution, se précipite en un sediment jaunastre, ou une espece de rouille de fer qui contient bien encore des acides, mais qui n'en a point assez pour se soutenir dans la liqueur.

On remarque encore le même effet dans plusieurs eaux minerales ferrugineuses, & entre autres dans celles de Passy, qui dans les commencements sont claires & limpides, & qui dans la suite deviennent troubles, jaunastres & remplissent le fond & les parois de la bouteille où elles sont contenues, d'une matiere qui ressemble à la rouille de fer.

Les intermedes dont on se sert pour les précipitations Chimiques, ne sont pas toujours les mêmes; par exemple, quand il s'agit de précipiter une matiere résineuse dissoute par l'esprit de vin, on se sert de l'eau commune, qui, comme l'on sçait, se mesle intimement avec les parties de cet esprit, mais qui ne se peut mesler de même avec celles des résines, c'est là ce qui fait

le changement visible qui arrive alors à la liqueur; car les parties de l'eau s'unissant au dissolvant, l'enlève à la matière dissoute; & alors plusieurs parties résineuses, qui auparavant estoient invisibles, & laissoient passer librement les rayons lumineux au travers de la liqueur, à cause de leur grande atténuation, se réunissent ensemble, & forment des masses plus considérables qui ostent la limpidité du liquide, & qui luy donnent une couleur blanche: cette couleur se dissipe souvent par la précipitation de la matière résineuse qui la causoit; souvent aussi elle se conserve parce que les masses résineuses sont encore assez rarefiées, ou tiennent encore assez à quelques parties de l'esprit de vin pour se soutenir dans le liquide sous la forme qui produit la couleur blanche.

Il n'arrive pas la même chose quand on se sert d'une huile grossière pour la dissolution de quelque matière résineuse ou bitumineuse; car l'eau ne pouvant se mêler avec l'huile, n'excite aucune altération ni défunion dans le mélange; & si l'on veut séparer le dissolvant d'avec la matière dissoute, il faut avoir recours à la voye de l'évaporation ou de la distillation. Je remarqueray à cette occasion une chose qui mérite d'être rapportée; c'est que si le dissolvant est naturellement plus volatil que la matière qu'il soutient, il s'échappe en l'air, & la laisse à nuë, comme il arrive dans l'évaporation de la dissolution du Camphre faite par l'esprit de vin; mais si le dissolvant est moins volatil, la matière monte la première comme on le remarque dans la distillation du Camphre dissout par l'huile d'olive; enfin si l'un & l'autre sont de même volatilité, ils montent ensemble dans la distillation, & l'on ne peut les séparer par cette voye: c'est ce qui s'observe dans la distillation de l'huile claire & étherée de Terebenthine qui tient du Camphre en dissolution.

Le Camphre nous donnera encore lieu de faire une remarque: c'est que quand il a été dissout par l'esprit de vin, & revivifié ensuite, ou séparé de son dissolvant par le moyen de l'eau, au lieu de se précipiter au fond du vaisseau comme les autres résines, il monte à la surface du liquide, & nage

dessus; & cela parce qu'il est naturellement plus léger que l'eau, & qu'après cette operation il est tel qu'il estoit auparavant, ou du moins il ne peut avoir conservé que quelques parties de l'esprit de vin, qui sont trop déliées pour le déterminer à prendre une autre place.

Cette defunion du Camphre d'avec son dissolvant, se fait suivant la loy des veritables précipitations, & elle n'en differe que par la legereté naturelle de cette resine; mais quand elle a esté dissoute par l'esprit de nitre, & qu'on verse de l'eau sur la dissolution, le Camphre se précipite alors sous la forme d'un caillé épais qui tient au fond du vaisseau; & cela parce que l'eau ne luy a pas enlevé tous les acides qui s'y estoient incorporez, & que ce qui luy en reste, l'appesantit assez pour produire la précipitation dont il s'agit. Cependant quand on rompt ce caillé en petites parties, quelque temps après elles s'élevent toutes vers la surface du liquide, parce qu'à force d'y tremper, elles se dépouillent toûjours de quelques acides, & acquièrent enfin assez de legereté pour abandonner le fond du vaisseau. La verité de ce raisonnement paroist confirmée, parce que quand au lieu d'eau pure, on se sert d'un absorbant qui enleve au Camphre une plus grande quantité d'acides, il se range ordinairement vers la surface du liquide au moment mesme du mélange de cet absorbant; mais pour bien distinguer cet effet, il faut que la quantité de la dissolution de Camphre soit de beaucoup inférieure à celle de l'eau dans laquelle on verse cette dissolution.

Le Camphre revivifié ou séparé de l'esprit de vin, est doux & onctueux au toucher; mais celuy qui a esté revivifié de l'esprit de nitre est sec & grenu, à cause des acides qu'il a conservez.

Pour la précipitation des corps bitumineux dissouts par des liqueurs *alkalines*, on se sert d'un acide, qui s'insinuant dans les pores de l'*alkali*, y excite des secousses qui font lascher prise au corps bitumineux, & qui l'obligent par-là à se précipiter au fond du vaisseau. On pourroit encore, pour expliquer cet effet, se servir de la comparaison suivante :

Supposons un morceau de bois où il y ait un trou qui en traverse toute l'épaisseur, & qui fasse jour des deux costez; si l'on pousse dans un des costez de ce trou un corps solide fait en forme de fuseau, ou figuré de maniere qu'il ne puisse estre contenu dans le trou que par son extrémité, & que cette extrémité ne parvienne tout au plus que jusqu'au tiers ou à la moitié de la longueur du trou; si l'on pousse ensuite par l'autre costé du trou un autre corps solide, capable par sa figure & son volume de remplir toute l'estendue du trou, quand une fois il aura atteint le premier corps, à mesure qu'il ira en avant, il le chassera devant luy, & le fera sortir tout à fait pour occuper sa place: ne se pourroit-il pas faire que la mesme chose arrivast dans la précipitation dont il s'agit? & en effet, pour prendre un exemple particulier, le soufre commun, qui est un bitume, n'est vray-semblablement si dissoluble par les liqueurs *alkalines*, qu'à raison des acides qu'il contient abondamment, & qui s'engagent dans les pores du sel *alkali* avec le bitume dont ils sont revestus: mais comme ces acides ont en cet estat trop de volume pour penetrer bien avant dans le sel *alkali*, & pour y tenir fortement; quand on verse sur ce mélange des acides plus dégagés & plus capables de traverser toute l'estendue des pores du sel, à mesure qu'ils y entrent par un costé, ils en chassent par l'autre, & en détachent les parties du soufre commun; & il se fait alors un précipité appelé communément *Magistere de soufre*.

Les sels *alkalis* fixes & volatils sont les intermedes dont on se sert ordinairement pour la précipitation des métaux dissouts par une liqueur acide; mais j'ay remarqué que ces intermedes produisoient en général deux sortes de précipitations différentes suivant la nature du métal. Dans les unes, le métal se précipite en poudre subtile au fond de la liqueur surnageante qui devient claire & limpide à mesure que le métal s'en separe; cette liqueur qui surnage est plus ou moins abondante, suivant que l'esprit acide a esté plus ou moins déphlegmé avant la dissolution du métal, ou suivant qu'il a

dissout plus ou moins de métal; c'est ainsi que se font les précipitez d'or, d'argent, de Mercure.

Dans les autres précipitations, quoyque l'esprit acide dont on s'est servi pour la dissolution ne soit pas très dephlegmé, & mesme qu'il contienne médiocrement de métal, il semble que toute la liqueur se précipite, car elle se convertit tout d'un coup & toute entiere en un *Coagulum* épais qui estant sec à une consistence grasse & visqueuse, & sur lequel il ne surnage point de serosité, parce que ce qu'il y en a dans le mélange est caché & contenu dans les pores du précipité, qui estant plus chargé de sels que les autres especes de *précipitez metalliques*, comme on le verra par la suite, absorbe aussi une plus grande quantité d'humidité; mais quand on a eû soin de mesler au *Coagulum* beaucoup d'eau, & de le bien agiter dans la liqueur, il se précipite toujours sous la mesme forme, & on le distingue alors de la liqueur surnageante comme les autres *précipitez*. Le Cuivre & le Fer dissouts par l'esprit de nitre, nous fournissent des exemples de cette espece de précipitation sur laquelle j'ay fait quelques remarques assez curieuses dans un Memoire donné en 1707. pag. 299.

La difference qui se rencontre entre ces deux sortes de précipitations, vient de ce qu'il y a des métaux où les acides s'engagent plus aisément & plus profondement, & par consequent où ils tiennent davantage que dans d'autres; par exemple, l'or, l'argent, & d'autres métaux, ne sont dissolubles que par certains acides; le fer au contraire & le cuivre se dissolvent par presque toutes sortes de liqueurs, ce qui marque 1.^o que les acides en general trouvent plus d'accès dans leurs pores que dans ceux de l'or & de l'argent; de plus les acides dont l'argent a esté penetré abandonnent volontiers ce métal pour le cuivre, comme il sera dit dans la suite; & ils n'abandonnent pas de mesme le cuivre pour l'argent, ce qui marque 2.^o qu'il y a des métaux où les acides tiennent davantage que dans d'autres, & par consequent dont on les fait plus difficilement sortir. Cela estant, quand on verse par exemple, un sel *alkali*, soit fixe, soit volatil sur l'or & l'argent penetrez chacun par leur dissolvant propre,

les acides les moins engagez dans ces métaux, trouvant en leur chemin un corps très disposé à les recevoir, ils s'y enfoncent par une de leurs pointes; & ils abandonnent d'autant plus aisément leur métal, qu'il y sont peu attachez, & que les pores du sel *alkali* leur offrent un passage fort libre. Or les parties métalliques pour la suspension desquelles il ne falloit pas moins que tous les acides qu'elles contenoient avant le mélange du sel *alkali*, se trouvent obligées après ce mélange de se précipiter au fond du vaisseau avec les autres acides, qui leur étant plus intimement unis, n'ont pû s'en débarrasser.

C'est encore par la mesme raison, qu'une plaque de cuivre mise dans une dissolution d'argent, fait précipiter l'argent; car les acides nitreux entrant alors avec une grande liberté, & fort profondement dans les pores du cuivre, à mesure qu'ils s'y enfoncent, ils se depouillent des parties de l'argent dont ils estoient revestus, & qui se trouvant abandonnées à elles-mêmes, tombent par leur propre poids au fond de la liqueur; mais il y a une difference entre cette précipitation, & celle qui a esté procurée par les sels, c'est que le cuivre enleve à l'argent bien plus d'acides que les sels *alkalis*; aussi dans le cas du cuivre, le précipité est-il presque tout argent; & dans le cas des sels, c'est un argent qui contient encore un grand nombre d'acides.

Pour ce qui regarde presentement la seconde espece de précipitation métallique dans laquelle tout le liquide perd sa fluidité par le mélange des sels *alkalis*, & se convertit en une masse épaisse; cet effet vient de ce que les acides logez dans les pores du cuivre & du fer, y étant fortement engagez, ne peuvent les abandonner aux approches d'un sel *alkali* aussi aisément & aussi promptement qu'ils abandonnent l'or & l'argent que nous avons pris pour exemple; tout ce qu'ils peuvent faire alors, c'est qu'ils s'unissent au sel *alkali* par une de leurs pointes, sans se desunir entierement par l'autre, de leur métal; & par cette union il se fait un composé trop grossier pour pouvoir estre soutenu dans l'eau.

Il suit évidemment de ce qui a esté dit, que la différence des deux especes de précipitations métalliques dont on vient de parler,

parler, ne vient ni des acides incorporez dans le métal, ni des sels *alkalis* qu'on employe pour le précipiter, puisque ces acides & ces *alkalis* sont les mêmes dans l'une & dans l'autre précipitation, & qu'ils y agissent de la même manière, c'est-à-dire, en s'unissant les uns aux autres; cette différence vient donc uniquement, comme je l'ay déjà remarqué, de la nature propre du métal, qui suivant sa disposition particulière à lâcher ou à retenir les acides dont il a fait acquisition, se sépare de la liqueur en abandonnant au précipitant la place qu'il y occupoit, & les acides qu'il n'a pû conserver; ou s'unit à ce même précipitant par le moyen des acides qu'il a toujours retenus, & qui servent de lien à cette union. Ainsi la première précipitation se fait en ôtant au métal une partie des sels qui s'y estoient engagés; & la seconde en luy en donnant encore de nouveaux, & tout cela par le même précipitant qui en agissant de la même manière produit néanmoins des effets différents.

Peut-estre me dira-t-on qu'on n'a pas de peine à concevoir la précipitation d'un métal à qui on a derobé une grande partie des acides qui le tenoient en dissolution; mais quand on ne luy en a enlevé aucuns, & qu'au contraire il a esté uni à des sels fixes, qui par leur nature se résolvent à la moindre humidité, & qui par là devroient rendre le métal encore plus dissoluble, comment en cet estat ne peut-il plus estre soutenu dans un liquide aqueux?

Pour résoudre cette difficulté, faisons attention que les acides contenus dans les esprits de nitre, de vitriol, & autres, & que les sels fixes *alkalis* dont l'huile de tartre est composée, agissent chacun dans une suffisante quantité de phlegme pour les suspendre, & pour les rendre invisibles dans la liqueur: cependant quand on mesle quelques-uns de ces esprits acides avec l'huile de tartre, le sel qui résulte du mélange de l'acide & de l'*alkali* ne peut plus estre soutenu par la même quantité d'eau, & il tombe abondamment au fond du vaisseau sans se redissoudre ensuite à moins qu'on n'y verse de nouvelle eau; encore luy faut-il en cet estat pour sa dissolution bien plus de temps & de liqueur qu'il n'en eût fallu, par exemple, au sel de tartre pur, & tel

qu'il estoit avant son mélange avec des acides ; ce qui marque que le sel moyen dont il s'agit a plus de peine à se dissoudre, & plus de pante à se précipiter que chacune des parties dont il est composé. Si donc les sels fixes & les acides deviennent par leur union moins dissolubles, & moins propres à estre suspendus dans un liquide aqueux, que doit-il arriver à ce composé quand il se trouvera encore chargé de parties métalliques ?

Peut-estre me dira-t-on encore que les acides engagez par une de leurs extremités dans un métal, peuvent bien à la verité par l'autre se loger dans les pores d'un sel *alkali*, & tenir en mesme temps au métal & au sel, comme il arrive dans la précipitation du cuivre & du fer ; mais pourquoy ces mesmes acides revestus des parties de l'argent abandonnent-ils ce métal pour du cuivre ou pour un sel *alkali* ? Que ne conservent-ils l'un & l'autre ? Quelle est la force qui leur fait faire cet échange ? Comment se fait-il ? ou plutôt qu'est-ce qui peut obliger l'argent à ceder au cuivre ou à un sel *alkali*, les acides dont il estoit en possession ?

Je reponds qu'il est très certain que les acides abandonnent un métal pour entrer dans un autre corps, comme on le voit clairement par la précipitation de l'argent avec le cuivre qui se dissout à mesure que l'argent se débarrasse de ses acides ; ce passage des acides d'un corps dans un autre estant donc très averé, il ne s'agit plus que d'en faire concevoir la mécanique. Je me serviray pour cela d'une comparaison qui toute grossiere qu'elle est convient parfaitement au sujet. Supposons un baston poussé très vigoureusement par une de ses extremités dans un trou, & qui soit garni à l'autre extremité d'une pomme de métal plus grosse que le trou. Quand la pomme sera arrivée au trou, comme elle ne pourra l'enfiler à cause de son volume, elle y recevra un choc considerable, & alors si la pomme tient assez fortement au baston pour resister à ce choc, elle ne le quittera point, & il n'avancera pas davantage dans le trou ; sinon après qu'elle en aura esté séparée, il continuera son chemin suivant la détermination qui luy aura esté donnée.

Voilà une image fidelle de ce qui se passe dans les deux

précipitations métalliques dont il a esté parlé. Et en effet quand les acides engagent par une de leurs extremités dans un corps métallique, entrent impetueusement par l'autre dans les pores d'un sel *alkali* qui est aussi poussé vers eux avec une égale vigueur; comme le métal ne peut pas enfiler ces mêmes pores, s'il n'est pas assez fortement attaché aux acides, le choc violent qu'il reçoit alors l'ébranle, & le sépare; si au contraire il tient ferme malgré la secousse qui luy a esté donnée, il empêche l'acide d'avancer plus avant dans les pores de l'*alkali*, & il se forme par là un composé d'acide, de sel *alkali*, & de métal.

Les sels *alkalis* fixes & volatils ne sont pas les seuls intermedes dont on puisse se servir pour la précipitation des métaux dissouts par des liqueurs acides; l'eau de chaux peut encore estre mise au nombre des intermedes propres à cet effet. La vertu de cette eau pour ces sortes de précipitations consiste dans un grand nombre de parties terreuses ou pierreuses dont elle s'est chargée, & que le feu auquel on expose la pierre à chaux a fortement brisées & atténuées; & en effet quand on examine l'eau de chaux & la chaux même, on n'y decouvre aucun sel, on y remarque simplement des parties pierreuses; & si l'on considere l'eau de chaux quelque temps après qu'elle a esté faite, on voit à sa surface une croute mince qui nage dessus, & qui n'est certainement qu'une pure terre, ce qui marque que les parties de l'eau sont capables de soutenir celles de la chaux; & comment ne le feroient-elles pas, puisqu'elles en soutiennent bien qui sont au moins aussi pesantes, sans perdre leur limpidité naturelle? Par exemple, il n'y a guères d'eau si claire qu'elle soit, qui estant gardée ne se depoüille insensiblement d'une matiere grossiere & terreuse, dont elle s'estoit chargée, & qu'elle a soutenuë un certain espace de temps. Nous voyons encore que l'eau d'Arcueil, & celles de plusieurs autres endroits, quoyque parfaitement claires & limpides, déposent en passant par certains canaux, un sediment pierreux qui devient dur comme la pierre, & qui n'en differe point; il n'est donc pas étonnant que l'eau mise sur la chaux, en enleve & en suspende

des parties terreuses, qui estant *alkalines*, & par consequent propres à absorber les acides comme les sels *alkalis*, agissent aussi de la même maniere dans la précipitation des métaux.

Nous avons encore d'autres intermedes qui produisent certaines précipitations métalliques par une mécanique assez singulière. Par exemple, on remarque 1.^o que l'eau seule versée sur du bismuth pénétré par les acides du nitre, & sur du plomb dissout par ceux du vinaigre, fait précipiter l'un & l'autre; & cela parce que les acides qui y sont engagez, n'y tenant que foiblement, & branlant, pour ainsi dire, dans leurs gaines métalliques, l'agitation nouvelle que l'eau leur communique, suffit pour degager ceux qui sont le moins resserrez; & comme ces mêmes acides contribuoient nécessairement à la suspension du corps métallique, il se trouve par la perte qu'il en a faite, abandonné tout d'un coup à son propre poids, qui l'entraîne au fond du vaisseau malgré les acides qu'il a encore retenus.

On remarque 2.^o que le sel marin qui est un sel salé, & fort chargé d'acides, fait précipiter certains corps métalliques dissouts & suspendus par des acides nitreux : le Mercure pénétré par l'esprit de nitre fournit un exemple de ce que je viens d'avancer; car il se précipite par le sel commun, & même par le pur acide du sel, ce qui est encore plus surprenant; car dans les précipitations ordinaires on employe un *alkali* pour précipiter les corps dissouts par un acide, & l'on se sert d'un acide pour ceux qui ont été dissouts par un *alkali*; mais on ne s'imagine pas d'abord qu'un acide puisse précipiter ce qu'un autre acide a dissout.

Avant que d'entrer dans la mécanique de cette espèce de précipitation, arrêtons-nous un moment sur les différents effets des esprits de nitre & de sel, séparez & mêlez l'un avec l'autre; parce qu'en comparant ces expériences avec la précipitation dont il s'agit, elles se présentent un éclaircissement mutuel & considérable.

On sait que l'esprit de sel dissout l'or sans pouvoir mordre sur l'argent, & que l'esprit de nitre dissout l'argent sans pouvoir entamer l'or; par consequent l'un est le véritable dissolvant de

l'or, & l'autre le véritable dissolvant de l'argent. Mais la liqueur qui résulte du mélange de ces deux esprits, & qui est l'eau regale ordinaire, est plus propre à pénétrer le corps de l'or que le pur esprit de sel, & elle n'a aucune action sur l'argent, ce qui mérite une attention particulière pour les inductions que nous tirerons dans la suite.

Il suit de ce qui vient d'être dit, 1.^o que les parties des esprits de nitre & de sel s'unissent intimement ensemble dans le mélange qu'on appelle eau regale ordinaire; car si les acides du nitre & du sel nageoient simplement dans un même liquide, tels qu'ils étoient avant le mélange, & sans avoir reçu d'alteration par l'union réciproque des parties des deux esprits, ce composé devroit dissoudre en même temps l'or par ses acides salins, & l'argent par ses acides nitreux; du moins dissoudroit-il d'abord l'or, & ensuite l'argent, comme il arrive dans une expérience curieuse rapportée par M. Homberg dans les *Memoires de 1706. pag. 102*. L'eau regale dont il se sert dans cette expérience, étant faible & si nouvelle, que les acides du nitre & du sel n'ont pas encore eû le temps de s'unir parfaitement les uns avec les autres, elle agit successivement d'abord sur l'or, & ensuite sur l'argent: mais il y a lieu de croire, que si ces acides ne sont pas parfaitement unis, du moins le sont-ils en quelque sorte, car sans cela je ne vois pas pourquoi les acides du nitre attendroient à agir sur l'argent, que les acides du sel eussent agi sur l'or; au lieu, qu'en supposant ces acides unis imparfaitement, on conçoit que ceux du sel se défont de ceux du nitre à mesure qu'ils s'engagent dans les pores de l'or, & que les acides nitreux étant devenus libres par cette déunion, ils reprennent alors leur action sur l'argent.

Enfin, si l'on examine toute la suite de l'expérience de M. Homberg, on se convaincra de plus en plus de l'union que les acides du nitre & du sel sont capables de contracter ensemble; car quand l'eau regale dont il se sert, a été gardée un certain temps, elle ne dissout plus que l'or, & elle le dissout beaucoup mieux qu'auparavant: or, si les acides dont il s'agit, ne

s'unissoient pas, pourquoy la mesme liqueur feroit-elle des effets aussi contraires en differents temps? Et ne paroist-il pas plus vraysemblable de dire, que l'union qui n'avoit esté qu'ébauchée dans le commencement, s'acheve ensuite par une fermentation sourde qui se continuë dans la liqueur?

Il paroist en second lieu, que dans l'union intime des acides nitreux & salins, les uns sont absorbez par les autres; & en effet comment cette union se pourroit-elle faire autrement? D'ailleurs comme les uns précipitent ce que les autres ont dissout, & qu'ils agissent en cette occasion précisément de la mesme maniere, que font en pareil cas les acides sur les *alkalis*, ou les *alkalis* sur les acides, il y a tout lieu de croire, que l'un des deux esprits acides dont il s'agit, sert alors d'absorbant à l'autre; & si la chose se passe ainsi dans les précipitations chimiques, pourquoy ne se passera-t-elle pas de mesme, quand on melle ensemble ces deux liqueurs pour faire de l'eau regale? Car alors elles ont tout au moins autant de facilité que dans le cas precedent, à s'unir intimement ensemble de la maniere qui vient d'estre marquée. On examinera dans la suite qui des deux esprits sert d'absorbant à l'autre, & l'on verra clairement comment cette union rend l'eau regale ordinaire incapable de dissoudre l'argent, & plus propre à dissoudre l'or que le pur esprit de sel; ce qui servira de nouvelle preuve à nostre supposition.

On me dira peut-estre, qu'en supposant les acides des corps solides, longs & pointus par les deux bouts, comme un grand nombre d'expériences le prouvent clairement, on auroit bien de la peine à concevoir comment ils pourroient s'absorber les uns & les autres, à moins qu'on n'en admit de certains beaucoup plus gros que d'autres, & encore avec cette supposition, ne sauveroit-on pas aisément bien des difficultez.

Je réponds que n'ayant pas besoin de supposer des acides de différentes grosseurs pour expliquer leurs différents effets, & les expliquant même plus naturellement sans cela, je n'en admetts que d'une sorte, persuadé qu'il ne faut point multiplier

les estres sans nécessité, & que la voye la plus simple doit toujours estre suivie, quand, au lieu de jeter dans de plus grands inconveniens, elle diminuë les difficultez. Par exemple, si l'eau d'Arcueil produit quelques effets différens de ceux de l'eau de la Seine, il n'est pas nécessaire de supposer les parties propres & essentielles de ces deux eaux de différente grosseur, il suffit de concevoir qu'il s'y est meslé des parties de différente nature qui en varient les effets.

Par la même raison, en supposant tous les acides de l'Univers de même grosseur & de même figure, voicy à quoy j'attribuë la différence des liqueurs acides en général, & en particulier des esprits de nitre & de sel.

Il n'est pas possible de trouver des acides parfaitement purs, & exempts de tout alliage; la raison en est évidente, ils rencontrent toujours en leur chemin, des matieres terreuses ou sulphureuses auxquelles ils s'unissent avec la dernière facilité; il semble même que cet effet soit celuy d'une prévoyance particulière de la nature en nostre faveur; car comme les acides sont des pointes fort trenchantes & fort actives, ils se feroient sentir trop vivement, & causeroient chez nous de trop grands ravages, si rien ne reprimoit leur activité naturelle. J'ay déjà remarqué la même chose dans un autre Memoire au sujet de la Matière de feu repandue dans l'air, & qui consommeroit tout, si elle estoit moins estenduë par ce fluide, comme on le voit clairement par les effets des rayons du Soleil réunis par le verre ardent.

Pour revenir aux acides, quoyqu'ils soient tous essentiellement de même nature, il en résulte cependant différentes especes de sels concrets; ce qui vient, & des différentes matrices dans lesquelles s'engagent ces acides, & peut-estre même aussi des différentes parties estrangeres qu'ils apportent avec eux, & à la faveur desquelles ils s'insinuent plus facilement dans certaines matrices que dans d'autres; cecy posé, il n'est pas étonnant que les liqueurs acides qu'on retire de chacun de ces sels, diffèrent entre elles par leurs effets, comme les sels eux-mêmes diffèrent les uns des autres; Et en effet, outre que les acides

de ces liqueurs pouvoient avoir chacun quelque alliage particulier avant qu'ils entraissent dans la matrice dont on les a fait sortir, ils ont encore formé dans cette matrice un nouvel engagement avec des parties, qui étant aussi volatiles que les acides, ne les abandonnent point dans la distillation, qui s'y tiennent toujours attachées, & qui leur donnent par là certaines proprieté qu'ils n'auroient point eues sans cette nouvelle acquisition. Cette vérité paroît clairement par une expérience que j'ay donnée en 1707. au sujet de mes Végétations de Mars. On se sert dans cette expérience d'un esprit de nitre avec lequel on a auparavant dissout du fer, & qu'on en a ensuite séparé par la distillation. Avec cet esprit, j'ay fait des végétations beaucoup plus belles & plus promptes qu'avec l'esprit de nitre ordinaire, parce qu'il contient déjà beaucoup de soufres du fer qu'il a enlevés dans la distillation; & en effet, j'ay prouvé dans un Memoire lû en 1706. pag. 119. & suivantes, que tout acide qu'on faisoit sortir des pores du fer par le secours du feu, déroboit toujours à ce métal la plus grande partie de son soufre, ce qu'il est aisé de reconnoître parfaitement par plusieurs expériences sensibles indiquées dans ce Memoire.

On voit par tout ce qui a été dit, que les matrices des sels concrets, non-seulement peuvent fournir aux acides qui s'en élèvent, des parties volatiles & sulphureuses, mais encore qu'elles leur en fournissent en effet; on pourroit même comparer ce qui se passe dans les distillations de liqueurs acides à ce qui s'observe dans les sublimations ordinaires de matieres seches; dans celles, par exemple du benjoin, du soufre commun, la partie la plus fixe & la plus grossiere de ces mixtes se separe de celle qui est plus volatile & plus legere; mais l'acide qui se sublime, demeure toujours engagé comme auparavant dans des gaines sulphureuses, & il ne perd par cette operation qu'une partie de l'engagement où il estoit. Les distillations ordinaires des esprits acides sont aussi des especes de sublimations, elles se font par la même mécanique; & il arrive la même chose dans les unes, & dans les autres, c'est-à-dire, que ce qu'il y a de volatil

volatil s'éleve, & laisse au fond du vaisseau la partie fixe & terreuse. Il est vray, que dans les esprits acides, les pointes sont plus libres & plus développées qu'elles ne le sont, par exemple, dans les fleurs de Benjoin, mais comme il y a dans ce mixte plus de soufre qu'il n'y en a dans les sels dont on tire les liqueurs acides, il s'en éleve davantage avec l'acide du Benjoin, & par conséquent cet acide doit estre plus enveloppé. Du reste ces deux operations sont le mesme effet, & toute leur différence ne peut aller que du plus au moins.

La différence des esprits acides que l'on retire de différents sels concrets, ne venant pas de la part de l'acide qui y est contenu, mais des différentes matieres qui s'y sont unies, on conçoit aisément comment de deux esprits acides, l'un peut devenir l'absorbant de l'autre; il n'y a qu'à supposer que l'acide de l'un est accompagné d'une matiere sulphureuse plus grossiere & plus spongieuse; & que l'acide de l'autre est plus libre, & uni à un soufre plus subtil. On sçait que les acides s'unissent volontiers aux soufres, & que les soufres plus subtils penetrent les soufres plus grossiers; cela estant, l'acide plus libre se joindra facilement à l'autre acide par le moyen du soufre grossier qui l'accompagne, & cette union n'est pas plus difficile à concevoir que celle de deux sels concrets du cristal de tartre par exemple, & du sel de tartre, dont l'un sert d'absorbant à l'autre, & qui forment ensemble un nouveau sel qui est le sel vegetal ordinaire. On peut mesme dire que l'union de ces deux sels concrets se fait avec des circonstances pareilles, & qu'elle est fort comparable à celle des deux esprits acides; car les acides qui sont dans le sel de tartre, & qui luy donnent sa forme saline, sont absorbez par une grande quantité de parties terreuses propres à absorber encore de nouveaux acides, de mesme que le soufre grossier & spongieux que nous avons supposé dans l'un des deux esprits. Les acides au contraire qui sont en grand nombre dans le cristal de tartre n'y sont pas tous entierement enveloppez par les parties terreuses de ce sel, plusieurs ne le sont qu'à demi, & peuvent encore malgré leur engagement

penetrer les parties terreuses d'un autre sel, de m^{ême} que les acides plus libres que nous avons supposé dans l'autre espèce de liqueur acide, peuvent encore malgré les soufres qui les accompagnent, estre admis dans l'intérieur des soufres plus grossiers qui accompagnent d'autres acides.

On m'objectera peut-estre, que si les esprits acides contenoient autant de soufre que je leur en suppose, ils s'enflammeroient quand on les verse dans un creuset rougi au feu, cependant cet effet n'arrive point.

Je reponds que quand les soufres sont unis intimement à des acides, ils perdent souvent la propriété qu'ils ont de s'enflammer, comme on le peut voir par le vinaigre distillé, qui est un esprit acide, & qui malgré l'esprit de vin qu'il contient, n'est point inflammable par la voye qui a esté proposée. Cette verité paroist encore par une expérience que j'ay faite sur de l'esprit de nitre dulcifié mis à la même épreuve, qui cependant ne s'enflamme point par là, quoyqu'il entre dans la composition de cette liqueur autant d'esprit de vin que d'esprit de nitre. Il est vray que quand dans un mixte, le soufre domine beaucoup par sa quantité sur l'acide, comme il arrive dans la composition du soufre commun, la matiere conserve tou^{jours} son inflammabilité; mais plusieurs expériences donnent lieu de croire qu'elle s'enflammeroit encore mieux sans la présence de l'acide, & que c'est à cette circonstance que doit estre attribuée la petite flamme bleuë qu'exhale le soufre commun, quand il n'est m^{êlé} avec aucune autre matiere qui favorise son inflammabilité. J'ay fait encore quelques expériences sur le Camphre, qui viennent assez bien au sujet.

On sçait que cette resine s'enflamme très facilement, & que quand elle a esté dissoute par l'esprit de vin, & revivifiée par l'eau, elle est ensuite aussi inflammable qu'auparavant. Mais quand elle a esté dissoute par l'esprit de nitre, & séparée de son dissolvant par le secours de l'eau ou de quelque *alkali*, quoyqu'elle ait perduë par-là presque tous ses acides, cependant quand après l'avoir bien sechée, on l'expose

à la flamme d'une bougie, elle ne s'enflamme point d'abord, & elle ne reprend son inflammabilité qu'après un temps assez considerable, pendant lequel le peu d'acides nitreux qui luy restoient, se dissipent par la chaleur. Car quand on fait distiller du Camphre dissous dans l'esprit de nitre, d'abord l'esprit de nitre s'élève, & le Camphre se sublime ensuite sous une forme seche.

Après avoir expliqué en quoy consiste l'union des esprits de nitre & de sel, il ne reste plus qu'à déterminer qui des deux esprits sert d'absorbant à l'autre; il me paroist par les observations suivantes, que les pointes de l'esprit de nitre sont plus libres & moins enveloppées, & que celles de l'esprit de sel sont revestues d'un soufre plus grossier, & capable; comme il a déjà esté dit, d'absorber encore de nouveaux acides.

Ce qui me fait avancer cette conjecture, c'est 1.^o que l'esprit de nitre agit en général avec une vivacité infiniment plus grande que l'esprit de sel; or on sçait que plus les acides sont enveloppez par quelques soufres que ce puisse estre, moins ils ont d'activité; l'esprit de vin mesme, qui est un soufre très exalté, adoucit considerablement les esprits acides auxquels on l'unit intimement, & les rend par là moins actifs. Et cela, 1.^o parce qu'il étend les pointes de ces liqueurs; 2.^o parce qu'en enveloppant ces pointes, il les empêche de frapper immédiatement les corps qui leur sont exposez; & qui en reçoivent par conséquent une moindre impression; en troisième lieu, parce que comme les soufres sont moins solides que les acides, le tout qui résulte du mélange des uns & des autres, a moins de solidité par rapport à son volume, que chaque acide en particulier, & étant par là moins susceptible de mouvement, il agit avec moins de vigueur & d'efficacité sur les corps qu'il entame.

En second lieu, le différent engagement dans lequel je suppose les acides des esprits de nitre & de sel, s'accorde parfaitement avec deux Expériences curieuses rapportées par M. Homberg dans les *Memoires de 1699. pag 44. & 48;*

l'une de ces Expériences nous fait voir qu'en pareil volume, l'esprit de nitre pèse assez considérablement davantage que l'esprit de sel; & l'autre, qu'une once d'esprit de nitre contient une fois autant d'acides, qu'une once de l'autre esprit; or si les acides de l'esprit de sel sont revestus d'une plus grande quantité de matière sulphureuse & absorbante, comme chaque acide occupe un plus grand espace, à cause de son enveloppe, il est clair qu'il y en peut moins avoir dans un même volume de liqueur, & comme les acides sont des corps solides & compacts, leur poids doit être supérieur à celui des corps rares & poreux dont il s'agit. Par conséquent, l'esprit de nitre qui contient plus d'acides & moins des autres parties, doit peser davantage que l'esprit de sel.

Enfin, ce qui paroît encore confirmer, que ce sont les parties de l'esprit de sel qui servent d'absorbant à celles de l'esprit de nitre, c'est qu'après le mélange intime de ces deux liqueurs, l'esprit de sel n'en devient que plus propre à dissoudre l'or, & fait perdre à l'esprit de nitre son action naturelle sur l'argent; car les pointes de l'esprit de nitre se trouvant enveloppées suivant notre supposition dans les masses de l'esprit de sel, ces masses se présentent toujours aux pores de l'or sous la même forme extérieure qui les rendoit propres à s'y insinuer, & elles y entrent en cet état, avec d'autant plus de facilité, que par l'introduction des acides nitreux, elles ont acquis plus de solidité, & par conséquent plus de force pour pénétrer & dissoudre ce métal. Il n'en est pas de même des acides nitreux par rapport à l'argent, car comme ils se trouvent alors revestus d'une matière qui augmente beaucoup leur volume, & qui n'a nulle analogie, ni proportion avec les pores de l'argent, l'entrée en devient par là impraticable à ces acides; & c'est ainsi que je conçois que la présence des acides du sel, empêche l'action des acides nitreux sur l'argent, & qu'au contraire la présence des acides nitreux ne fait qu'augmenter l'action des acides du sel sur l'or.

Pour revenir présentement au mercure dissous par l'esprit de nitre, & précipité par l'esprit de sel, si cet esprit s'unit si

intimement aux acides nitreux, & s'il les absorbe comme un *alkali*, la précipitation dont il s'agit, quoique différente en apparence de toutes celles dont il a esté parlé, n'en differe cependant pas essentiellement, & elle se fait par la mesme mechnique; c'est-à-dire, parce que l'esprit de sel enleve au corps metallique une partie des acides nitreux qui le tenoient suspendu dans le liquide; & comme le sel marin, outre les parties absorbantes qui sont dans l'esprit de sel, en contient encore de terreuses qui ont la mesme propriété, il est clair qu'il doit estre encore plus efficace que l'esprit de sel pour la precipitation du mercure, & c'est aussi ce que l'experience justifie.

Nous finirons ce discours par une question curieuse sur laquelle plusieurs Philosophes se sont exercez; c'est de sçavoir qui de l'or, ou de l'argent a des porés plus grands. La pesanteur de l'or qui surpasse celle de l'argent donneroit d'abord lieu de croire que les pores du premier metal sont plus étroits; cependant en supposant que l'or a des pores plus grands, mais qu'il n'en a pas à beaucoup près un aussi grand nombre que l'argent, on conçoit également pourquoy il pese davantage; la plus grande pesanteur de l'or ne decide donc point la question dont il s'agit: & c'est en examinant la chose par une autre voye, que la grandeur des pores de l'or me paroist surpasser celle des pores de l'argent. Car, comme j'ay sujet de croire que les parties de l'esprit de sel sont plus grosses que les parties de l'esprit de nitre, je dois supposer de plus grands pores au metal capable d'admettre les parties d'un plus grand volume; & pour ne laisser aucun scrupule à ceux qui malgré les preuves sur lesquelles j'ay donné moins de grosseur aux parties de l'esprit de nitre, qu'à celles de l'esprit de sel, soutiendroient encore le parti contraire, il n'y a qu'à considerer que les seuls acides nitreux sont admis dans les pores de l'argent, & que les pores de l'or donnent en mesme temps passage aux uns & aux autres, qui estant réunis doivent naturellement former des masses plus grosses que ne l'estoient celles de chaque esprit en particulier. Car la chimie ne nous a jamais fait voir que dans l'union de deux sels, le tout qui en resulte, n'ait pas plus de

On pourroit même dire avec assez de vraisemblance, que quoique les parties de l'esprit de sel soient plus grosses que celles de l'esprit de nitre, elles n'ont point encore assez de volume & de solidité pour les pores de l'or; car quand l'un & l'autre sont augmentez par l'introduction des acides nitreux, elles n'en dissolvent que mieux l'or. Quand au contraire les acides nitreux ont acquis plus de volume par la présence de l'esprit de sel, l'argent ne leur donne plus d'accès, & ils n'ont besoin d'aucun secours étranger pour bien dissoudre ce metal; ce qui denote que le volume naturel des parties de l'esprit de nitre, répond mieux aux pores de l'argent, que celui des parties de l'esprit de sel ne répond aux pores de l'or; & qu'enfin l'esprit de nitre est un dissolvant plus efficace de l'argent, que l'esprit de sel ne l'est de l'or.

R E M A R Q U E S
S U R
Q U E L Q U E S C O U L E U R S.

PAR M. DE LA HIRE.

28. Mars
1711.

LE rouge pourpré & foncé ne paroît vif & éclatant que lorsqu'il est exposé à une grande lumière, mais lorsqu'on le regarde dans une lumière médiocre, il nous paroît fort brun, & tirant sur le noir.

Nous sçavons aussi que lorsqu'on regarde un corps lumineux ou fort clair au travers d'un corps noir & rare, il nous paroît rouge, comme lorsqu'on regarde le Soleil au travers d'un verre enfumé, & l'on ne peut pas dire que c'est la couleur propre de cette fumée noire qui luy donne ce rouge, puisque cette même fumée étant mêlée avec du blanc, fait une couleur qui tire beaucoup sur le bleu, ce qui est fort éloigné du rouge.

Pour expliquer cette couleur rouge, il faut avoir recours à ce que nous pouvons imaginer de la sensation du rouge qui n'est autre chose qu'un ébranlement violent de la retine avec une certaine modification, laquelle ne se rencontre point dans l'ébranlement violent de la retine par la seule reflexion qui ne cause que du blanc; & si la choroïde, qui reçoit, suivant mon système, les impressions de la lumière pour les transmettre à la retine, est fort sensible & fort épaisse, il doit arriver que la lumière modifiée qui nous fait sentir le rouge, venant à rencontrer cette choroïde, s'y absorbe entièrement & n'ébranle pas plus la retine que si c'étoit un corps noir. C'est aussi ce que nous remarquons à quelques vûes, qui étant d'ailleurs fort bonnes pour voir les plus petits objets fort nettement, ne voyent le rouge que comme le noir, & n'ont aucune idée de ce qu'on appelle rouge, & pour les autres couleurs ils les voyent très bien.

On sçait encore que lorsqu'on voit un corps noir au travers d'un corps blanc & rare, il nous donne la sensation du bleu, & l'on ne peut pas en douter, puisque ce n'est que par cette raison que le ciel nous paroît bleu; car sa profondeur immense étant tout à fait privée de lumière, ne peut nous paroître qu'au travers des particules de l'air qui sont éclairées du Soleil, & qui paroissent blanches. C'est aussi pourquoy le noir de fumée détrempé avec le blanc paroît bleu, car les corps qui paroissent blancs étant toujours un peu transparents, & se confondant avec le noir de derrière, donnent une sensation de bleu.

Ces deux explications du rouge & du bleu nous feront connoître pourquoy les veines qu'on voit sur la superficie de la peau, & principalement si elle est bien blanche, nous paroissent bleuës, quoyqu'elles soient remplies d'un sang fort rouge.

Car par ce que j'ay expliqué cy-devant, il est évident que le sang qui est rouge brun, étant renfermé dans les veines, y est en quelque façon dans l'obscurité, & par conséquent paroîtroit comme noir; & ce noir étant vû au travers de la

membrane de la veine, & au travers de la peau blanche, nous fait une sensation de bleu, ce qui n'arrive pas au reste de la peau qui est blanche, & remplie d'une infinité de particules de sang jusqu'à l'épiderme, laquelle nous doit paroître d'un blanc un peu vermeil, car ces particules de sang sont fort dispersées: mais s'il arrive que par quelqu'accident, comme par quelque coup, que le sang se ramasse en grande quantité sous la peau en quelqu'endroit, aussitôt la partie paroît bleuâtre, & l'on dit qu'elle est meurtrie.

C'est aussi sans doute cette couleur bleuë des veines qui a engagé les Anatomistes, qui font des injections de cire dans les vaisseaux du corps, de serynguer de la cire bleuë dans les veines, & de la cire rouge dans les arteres pour les distinguer des veines, & pour faire connoître en quelque façon la différente nature du sang de ces vaisseaux, car il est beaucoup plus vif, plus spiritueux, & plus vermeil dans les arteres que dans les veines.

O B S E R V A T I O N S

S U R

LA RACINE DE MECHOACAN,

ET SUR SON USAGE.

Par M. B O U L D U C.

4. Mars
1711.

LE *Mechoacan* est une racine qui tire son nom d'une Province de la nouvelle Espagne appelée *Mechoacan*, où elle a commencée d'estre reconnue & mise en usage: on en a trouvé depuis dans plusieurs autres pays de l'Amerique.

Des Botanistes, & quelques auteurs de matiere medicale l'ont appelée *Briosne des Indes*, par la ressemblance qu'elle a avec nostre *Briosne* nommée *Brionia Europæa vulgaris*; d'autres en parlent sous le nom de *Mechoacanna alba*, pour la distinguer du *Jalap* qu'ils appellent *Mechoacanna nigra*; & d'autres
ayant

ayant égard à ses propriétés, la prennent pour une Rhubarbe blanche, & la nomment *Rhubarbe des Indes*.

Il n'y a guères plus d'un siècle que le *Jalap* & le *Mechoacan* nous sont connus; le *Jalap* l'a esté le dernier, & l'expérience nous a appris qu'il est un purgatif beaucoup plus puissant que le *Mechoacan*.

Monardus, dans son histoire des drogues des Indes, s'est avec raison beaucoup étendu sur le mérite, les vertus & les usages de cette racine, c'est pourquoy je ne m'attacheray icy qu'à ce que j'ay connu de ses facultez, & de ses effets par mes observations.

J'ay d'abord remarqué que cette racine nous est envoyée directement par morceaux, que nous trouvons chez les Droguistes, & que ces morceaux diffèrent considérablement les uns des autres; il y en a qui sont très blancs en dedans, d'une substance très rare, très légers & faciles à rompre; d'autres au contraire sont d'un blanc jaunâtre, d'une substance serrée & compacte, plus pesants & difficiles à rompre, au dedans desquels il paroît quelques veines résineuses; dans le choix il faut rejeter ces morceaux blancs qui n'ont que peu ou point de qualité, aussi se carient-ils fort aisément, ce qui n'arrive pas à ceux qui sont bruns, & qui du moins se carient plus rarement, raison suffisante pour les préférer aux autres.

Le *Mechoacan* paroît assez insipide & fade au goût, il échauffe cependant la bouche, lorsqu'après l'avoir mâché, on l'y garde quelque temps, mais cette propriété se trouve surtout dans celui qui est brun & résineux.

Si l'on est bien attentif à n'employer que celui-cy, l'on reconnoîtra (comme je l'ay fait) que le *Mechoacan* n'est pas aussi lent dans son opération qu'on le prétend aujourd'huy. En effet, ceux qui ont les premiers découvert & employé ce médicament, nous l'ont décrit comme un des meilleurs, & comme un des plus doux purgatifs; mais il doit estre pris en substance, soit en poudre ou infusé dans le vin, en broüillant la résidence pour la faire passer avec le liquide, il faut

d'ailleurs que l'usage en soit plus frequent que celui des autres purgatifs.

Ce purgatif a regné pendant bien du temps, & l'on ne l'a oublié que depuis qu'on a découvert le *Jalap*, parce que ce dernier est plus actif, mais en mesme temps plus violent.

Celui-là ayant donc, pour ainsi dire, perdu nostre estime, & étant presque tombé dans l'oubli, l'on a négligé d'en faire venir aussi souvent qu'on le faisoit dans le commencement qu'il a été connu; de sorte que la plupart de ce que nous en avons aujourd'huy, ayant vieilli dans les magasins faute de consommation, se trouve trop mal conditionné pour s'en servir, & produire les bons effets dont ceux qui en ont écrit nous avoient flatté: il en seroit sans doute de mesme, du Sené, de la Rhubarbe, & des autres purgatifs de cette nature, si l'on cessoit de les renouveler, vû qu'ils perdent beaucoup de leurs vertus, quand ils sont trop vieux & gardez trop long-temps.

L'experience m'a fait connoître que ce purgatif est de luy-mesme si temperé, qu'il n'a besoin ni de préparation ni de correctif, le tout consiste à le bien choisir; quelques-uns y ont voulu joindre quelques purgatifs plus forts, pour le rendre plus actif, d'autres ont essayé d'en faire des teintures & des extraits avec des dissolvants de differente nature, mais s'ils avoient bien suivi les effets de ces differentes préparations, comme je l'ay fait, & s'ils vouloient estre de bonne foy, ils conviendroient avec moy que toutes ces prétendûes préparations sont inutiles, & que le merite de ce purgatif, comme d'un grand nombre d'autres, est renfermé dans toute la propre substance de cette racine, comme je l'ay déjà avancé en parlant d'autres mixtes semblables, & comme je l'ay observé dans toutes les occasions que j'ay eûes d'en faire les diverses épreuves dont je vais parler.

La premiere que j'ay faite a été sur une prétendûe préparation de cette racine, qu'on nous envoyoit autrefois de son pays natal pour un purgatif & un remede des plus spécieux;

sous le nom de *succus lacteus Mechoacannæ*. Comme j'avois appris chez les auteurs que cette plante est du genre des plantes laiteuses, je n'eus pas de peine à croire que ce pouvoit estre le suc laiteux de cette racine, tiré par incision, & épaissi comme les autres suc de cette nature, & qu'en petite quantité il estoit capable de renfermer plus de vertu que la substance mesme; je ne le crus pas long-temps, & je fus tiré de l'erreur où j'estois par l'usage que je fis en plusieurs rencontres de celuy qu'on m'avoit envoyé pour lors de Marseille, il estoit en forme de petits pains du poids de deux ou trois onces chacun, & je me souviens que cette drogue qu'on faisoit passer pour un suc laiteux épaissi, loin d'avoir l'effet que j'en attendois, & qui convient à cette racine, estoit absolument inefficace quoyque réitéré & pris en différentes doses, ce qui me fit soupçonner dans la suite que ce prétendu suc estoit moins l'extrait, que la fécule du *Mechoacan* préparé comme nous préparons celle de la racine de *Briofne*, & de quantité d'autres pareilles racines.

Pour m'en assurer je m'avisay de faire l'expérience suivante sur une partie de ce qu'on m'en avoit envoyé de Marseille. Je trouvay cette matiere plus legere que n'est la racine, assez blanche dehors & dedans, & qui se détrempoit dans l'eau comme de la farine, ce que ne font les suc laiteux épaissis; c'est ce qui me confirma dans la pensée que j'en avois, & pour m'en convaincre encore davantage, je pris une suffisante quantité de racine de *Mechoacan*, je la coupay en de très petits morceaux sans les piler, je les mis en maceration à une très lente chaleur pendant plusieurs jours dans un vaisseau convenable & couvert, afin que l'air n'en obscurcit point la blancheur, avec autant d'eau qu'il en falloit pour seulement amollir la racine, & pour en faire par la suite une espece de paste, comme on auroit pû faire de la racine verte; cette matiere au bout de trois ou quatre jours m'ayant paru assez molle, je la mis sous la presse & j'en tiray une liqueur médiocrement épaisse, & veritablement blanche & laiteuse, que je laislay reposer en lieu frais durant quelque temps,

puis je separay la liqueur d'avec la residence que je fis sécher à l'ombre entre deux papiers, cette matiere ne différoit de l'autre qu'en ce que la premiere estoit d'une consistance plus dure, & celle-cy plus farineuse, apparemment que pour la transporter plus aisément, & la garantir de quelqu'alteration l'on en avoit fait un corps avec le mussilage de quelque gomme; la couleur & le goust estoient assez semblables.

J'ay fait usage en diverses rencontres de l'une & de l'autre de ces fécules avec peu ou point d'effet, ce qui nous prouve bien l'inutilité de ces sortes de préparations, & l'erreur où l'on estoit autrefois sur leur merite; mais la pratique qui a suivi ce temps d'ignorance nous a détrompé, & nous ne les considerons presentement que comme une espece d'amidon, qui peut; tout au plus, tenir lieu d'absorbant: mais la liqueur qui surnageoit la fécule purgeoit raisonnablement, aussi-bien que l'extrait que je fis de cette mesme liqueur, mais bien moins que la racine en substance, prise en pareille dose.

L'analyse que j'ay faite du *Mechoacan* par la distillation; selon la methode que j'ay gardée cy-devant pour les autres mixtes, ne m'a rien donné de singulier, si ce n'est qu'ayant fait un parallèle entre les produits du *Mechoacan* & ceux du *Jalap*, j'ay trouvé que dans celuy-là l'esprit acide l'emportoit sur l'urineux, & qu'il contenoit bien moins de parties huileuses que le *Jalap*, son sel fixe est semblable à tous les autres.

J'en ay ensuite dégagé les differents principes par la dissolution, les salins par le dissolvant aqueux, & les resineux par l'esprit de vin; & j'ay remarqué qu'il contient très peu de resine en comparaison de l'extrait salin, puisque de quatre onces de cette racine j'en ay tiré une once & demie d'extrait fait avec l'eau; au lieu que les teintures faites avec l'esprit de vin en pareille quantité, ne m'ont produit qu'une dragme de resine, quoyque j'aye employé pour cela de ce *Mechoacan* qui m'a paru le plus resineux.

L'une & l'autre de ces préparations ayant esté faites, ne m'ont rien fourni qui m'oblige d'entrer dans un détail des

diverses substances qui en ont résulté : je n'en feray donc pas un plus long recit.

J'ay encore tiré avec l'eau plus d'une once d'extrait du marc de la racine dont j'avois tiré la resine ; mais le marc , dont j'avois au commencement séparé cette once & demie d'extrait que j'ay marqué d'abord , ne m'a point donné de resine avec l'esprit de vin , la raison en est assez évidente : le *Mechoacan* contenant peu de parties resineuses , & au contraire beaucoup de parties salines , les salines prédominantes dissolvent , étendent & confondent les resineuses.

J'ay observé dans toutes ces opérations les mêmes règles selon lesquelles j'ay procédé dans les autres dont j'ay déjà entretenu l'Assemblée , c'est pourquoy je me dispenseray d'en faire icy le détail.

Au reste , à juger de cet extrait par les effets que j'en ay vûs dans les occasions où je l'ay employé , j'ose assurer qu'il purge moins que la substance même , quoyque donné en plus grande dose , & il m'a paru causer toujours quelque irritation , qui ne se fait nullement ressentir quand on use de la substance en poudre.

Le *Mechoacan* , que j'ay dit estre blanc & non resineux , donne la moitié moins d'extrait que le brun , d'où l'on doit inferer qu'il est de très grande conséquence de bien choisir les drogues simples avant que de les employer ; car outre qu'il en faut des moindres une fois plus pour faire un effet , c'est qu'il est très certain que cet effet ne peut estre tel qu'on le doit esperer , & se trouve souvent très préjudiciable.

Je n'ay point encore eû occasion d'employer de la resine de *Mechoacan* , j'en pourray néanmoins dire quelque chose quand je parleray de la *Briofne*.



REGLES ET REMARQUES
POUR
LA CONSTRUCTION DES EGALITEZ.

Par M. R O L L E.

4. Fevrier
1711. **D**ANS la méthode ordinaire des Effections géométriques, le premier lieu qu'elle suppose, n'est jamais absolument arbitraire : il faut le choisir quand il n'est pas donné. J'ay marqué les moyens qui m'ont paru les meilleurs pour faire ce choix, dans les *Memoires de l'Academie de 1709. pages 349. & 350.* En voicy d'autres sur le cas où ce lieu est donné. Pour cela je propose icy deux Régles, chacune séparément suffira pour ce dessein, & pour mettre la méthode en estat de donner les racines de l'égalité que l'on veut construire. Mais je me propose aussi de faire que ces Régles séparent ces racines de celles de surcroit que cette méthode introduit, & qui peuvent nous tromper.

P R E M I È R E R É G L E.

1.^o On prendra dans le lieu donné une Portion de la courbe ou de la ligne droite qu'il exprime; en sorte que toutes les appliquées que cette portion renferme soient d'une suite non interrompue. On fera aussi ce choix, de manière que toutes ces appliquées soient de celles qui vont toujours en augmentant ou toujours en diminuant, quand on voudra éviter la répétition des racines dans cette portion. Cela ne se peut pas, lorsque le lieu donné ne fournit que des lignes droites parallèles aux axes générateurs, ni lorsque ce lieu ne donne que des points dont le nombre est fini. Mais dans ces deux cas il est d'ailleurs facile d'éviter la difficulté, ou de la résoudre sans le secours de la Règle.

On aura soin aussi de ne point prendre de portion dans

laquelle soient renfermées les racines estrangeres que la méthode fournit, & cela seulement lorsqu'elles sont différentes des veritables racines. On peut néanmoins prendre une portion dont ces estrangeres soient des limites, parce qu'alors elles ne peuvent pas imposer.

Il est aisé de choisir une portion qui ait toutes ces conditions dans la courbe ou dans une droite oblique à l'axe, que fournit le lieu donné. Elles s'offrent d'elles-mêmes ces portions, quand on a pris la peine de voir les inconveniens que l'on veut éviter; & l'on peut toujours les reconnoître par les voyes dont je me suis servi dans les *Memoires de 1708. & 1709.*

Du reste, la portion n'étant pas donnée, on peut la prendre aussi petite qu'on voudra : mais il est bon d'en prendre une qui soit sensible & même vaste quand cela se peut, parce que le champ de la construction en est plus commode.

Quand la portion de Courbe est donnée, quand elle répète les racines, quand elle en renferme d'estrangeres qui sont différentes de celles de la proposée, il est facile de trouver une partie de cette portion où cela ne se trouve pas, & dont les appliquées ayent les conditions que l'on a marquées icy.

La plus grande & la plus petite appliquée de la portion choisie ou donnée seront prises pour les limites de cette portion.

Quant à la proposée, les deux limites extrêmes de ses racines se découvrent par la seule inspection de ses termes, selon ce qui a esté dit dans la Méthode des Cascades Algébriques. Mais souvent il est bon d'en poursuivre un peu l'approximation pour les rendre plus commodes : Il y a même quantité d'exemples où il faudroit approcher des limites qui sont particulieres à chaque racine, quand on veut des preuves de fait du succès de la règle. Ces approximations n'ont rien qui soit contraire à l'exactitude des racines dans les constructions.

2.^o Ayant pris a & $a + b$ pour exprimer les limites de la portion de courbe, c & $c + d$ pour les limites extrêmes

88 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE
de la proposée, & x pour son inconnue, on substituera à la place de cette inconnue la valeur que l'on voit icy dans la formule A .

$$A \dots x = \frac{dz - ad + bc}{b}$$

Ainsi z sera l'inconnue de l'égalité qui résulte de la substitution, & cette résultante s'appellera la *transformée* de la proposée. Les limites de la portion de Courbe sont alors deux limites extrêmes pour les racines de cette *transformée*.

Dans l'usage de la Règle, on mettra à la place de a, b, c, d , les valeurs connues qui leur sont égales, & la formule A en fournira de particulieres pour chaque exemple, dont on se servira, comme nous le disons de A .

3.^o On mettra z à la place de x dans le lieu donné, & on le prendra sous cette nouvelle expression pour le premier lieu de la transformée; on appellera la méthode pour former le second lieu, & construisant ce second lieu sur l'axe & l'origine de la portion de courbe, la construction donnera toutes les racines de la transformée dans cette portion, & n'y donnera aucune racine de surcroît.

Enfin substituant ces racines au lieu de z dans la formule A , ou plutôt dans la formule particuliere qui en est dérivée, les valeurs de x qui en résulteront, seront les racines de l'Egalité que l'on s'estoit d'abord proposé de construire.

Pour les différentes manières dont la Courbe du second lieu rencontre la portion de courbe, on peut les reconnoître par la voye dont je me suis servi dans les *Memoires de 1709. pag. 329. & 330.* Voicy des exemples & des remarques qui serviront à fixer le sens de cette règle.

Si l'on se propose de construire l'Egalité B .

$$B \dots xx - 9rx + 20rr = 0$$

Et que le lieu donné soit C ,

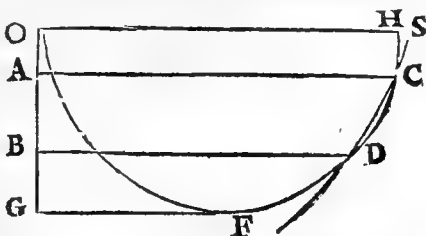
$$C \dots xx + yy = 2rx.$$

La quatrième partie du cercle que ce lieu fournit; en est une

une portion qui a les conditions que la règle demande :

Ainsi, prenant HDF

(Fig. 1.) pour la portion choisie, les valeurs de ses limites OH , GF sont $2r$ & r , & faisant $a=r$, on aura $a+b=2r$. Donc $b=r$.



Traitant les racines de la proposée B , comme si elles estoient incommensurables, pour mieux sentir l'estenduë de la règle, on aura $3r$ pour la plus petite racine approchée en dessous, & $6r$ pour la plus grande approchée en dessus. Ainsi $3r$ & $6r$ sont deux limites extrêmes de toutes les racines de B , exprimées par c & $c+d$ dans la formule A . Si l'on fait $c=3r$, on aura $c+d=6r$ & de-là $d=3r$.

Substituant $a=r$, $c=3r$, $b=r$ & $d=3r$ dans A , on aura la formule dérivée $x=3z$. Mettant cette valeur dans B , il en résultera la transformée D

$$D..... 9zz - 27rz + 20rr = 0.$$

Selon la règle, il faut substituer z à la place de x dans le lieu C . ce qui luy donne la forme E .

$$E..... zz + yy = 2rz.$$

Par la règle encore, il faut prendre E pour le premier lieu de D , & y appliquer la méthode pour avoir un second lieu. Ce lieu dans cet exemple est F .

$$F..... 9yy + 9rz = 20rr.$$

Construisant cette parabole F sur l'axe OG & l'origine O , comme le prescrit la règle, cette courbe rencontrera la portion du cercle aux deux points D & C , & l'on aura les appliquées AC , BD , pour les racines de la transformée D .

Substituant ces deux appliquées à la place de z dans la formule $x=3z$ dérivée de A , les deux valeurs de x qui en viendront, seront les deux racines de la proposée B , qu'il

Mem. 1711,

M

90 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE
 falloit construire. Cette dernière substitution se peut faire
 dans tous les exemples par des lieux à la ligne droite.

La resolution analytique du problème qu'expriment E ,
 F , est telle qu'on la voit icy.

$$y = r \sqrt[3]{\frac{5}{9}} = OA \text{ donne } z = \frac{5r}{3} = AC.$$

$$y = r \sqrt[3]{\frac{8}{9}} = OB \text{ donne } z = \frac{4r}{3} = BD.$$

Substituant ces valeurs de z dans $x = 3z$, on aura $x = 5r$
 & $x = 4r$ pour les racines de la proposée B .

Ces preuves de fait ne sont pas si aisées lorsque la pro-
 posée est indivisible, & quand elle a plus de trois ou quatre
 termes. La difficulté s'augmente encore lorsque les abscisses
 sont des incommensurables fort compliquez, sur-tout quand
 ils ne peuvent estre dégagés des Egalitez qui les renferment.
 Mais la difficulté se resout fort bien par la voye des limites,
 & la resolution est capable d'une théorie régulière & générale.

Remarque I. Si l'on substitue $x = c$ & $x = c + d$, dans
 A , on aura $z = a$ & $z = a + b$, qu'on a prises pour les li-
 mites de la portion donnée ou choisie. Ainsi, l'on verra aisé-
 ment que cette formule A produit l'effet de deux Préparations
 ordinaires, l'une de multiplication ou de division, & l'autre
 d'addition ou de soustraction. Mais il faut avoir d'ailleurs les
 limites. On voit aussi qu'il ne faut point prendre θ pour b ni
 pour d & que souvent on abbregeroit en le prenant pour a &
 pour c .

Remarque II. Pour avoir par un même exemple les trois
 effets de la regle à l'égard des racines, on peut se proposer de
 construire $G. x^3 - 2x - 3 = \theta$, & prendre pour premier
 lieu $H. xxyy + x + y = 1$. alors se présentent θ & 1, pour
 les limites de la portion de courbe, & prenant θ & 2 pour
 celles de la proposé G , on aura $a = \theta$, $b = 1$, $c = \theta$ & $d = 2$;
 substituant ces valeurs dans la formule A , sa dérivée sera
 $x = 2z$, & l'on aura la transformée $I. 8z^3 - 4z - 3 = \theta$,
 dont le premier lieu est $K. yyzz + z + y = 1$, & de là le

second lieu $L. 8zz + 4yyz + 8yz + 3yy = 8z$. Construisant L & K à l'ordinaire, on aura la véritable racine de I dans la portion de courbe, elle n'y sera point répétée, & la racine étrangère n'y sera point comprise. Substituant dans $x = 2z$ la véritable racine de I , on aura celle de la Proposée G dégagée de tout le superflu.

La règle est capable d'Abbreagemens généraux; mais elle s'abrege bien davantage dans les cas particuliers par les préparations ordinaires de la Proposée ou du lieu donné. Quelquefois il suffiroit de faire $x = -h$, &c.

Si les racines de la Proposée ne sont pas des valeurs de l'inconnue principale x dans le lieu donné, & si ces racines sont des valeurs de y dans ce même lieu, alors on peut trouver ces racines par la seule méthode après un changement d'inconnues qui est facile, & la règle n'y pourroit servir qu'à séparer les racines superflues. Dans ce cas néanmoins il arrive assez souvent par ce changement d'inconnues, que le second lieu en devient plus composé, & plus contraire au Projet des lieux les plus simples.

Remarque III. Il arrive souvent dans l'usage de la méthode, qu'un rameau du premier lieu est rencontré par un rameau du second lieu, dans un grand nombre de points, & que ces deux rameaux demeurent caves d'un même côté dans l'intervale de tous ces points. Il y a bien davantage dans l'usage de la règle que je propose. Car dans l'idée générale de cette règle, il faut qu'une portion de courbe aussi petite qu'on voudra, puisse être ou coupée ou touchée à volonté par une infinité d'autres courbes, en autant de points qu'on voudra, de manière qu'elles soient toutes caves d'un même côté dans l'intervale de tous ces points, & que chacune s'approche ou s'éloigne de plus en plus de leur axe commun. Comme les difficultés de ce paradoxe disparaîtront dans la règle, quand celles de la méthode auront été expliquées, il est bon, en attendant un Memoire exprès, de donner icy des exemples pour faire revenir des préjugés qu'on auroit sur cela.

Si l'on se propose de construire l'égalité A

$$A... x^4 - 10x^3 + 35xx - 50x + 24 = 0.$$

Et si l'on prend pour le premier lieu $xx = y$, la méthode donnera pour second lieu l'hyperbole B

$$B... yy - 10xy + 35y - 50x + 24 = 0.$$

Alors, on verra par la construction, qu'un rameau de cette hyperbole coupe en quatre points un rameau de la parabole, & que ces deux rameaux sont cavez d'un même côté. Si en formant le second lieu, on ne fait la substitution que dans les deux premiers termes de A , on aura l'Ellipse C .

$$C... yy - 10xy + 35xx - 50x + 24 = 0,$$

qui coupera la parabole & l'hyperbole, dans les mêmes quatre points, & sera cave du même côté.

En combinant ces trois lieux on aura autant d'autres Ellipses, & d'autres hyperboles qu'on voudra, qui passeront par ces quatre points; & comme on est déjà persuadé que les courbes du premier genre n'ont aucun point d'inflexion, de recourbement, ni de rebroussement, on ne doutera point qu'elles ne soient toutes caves d'un même côté dans l'intervalle de ces points.

Si l'on prend la première parabole cubique $x^3 = y$ pour le premier lieu de la proposée A , la méthode donnera le second lieu D .

$$D... yx - 10y + 35xx - 50x + 24 = 0.$$

Et cette hyperbole D coupera en quatre points la parabole $x^3 = y$. Les deux rameaux se trouveront caves d'un même côté, & l'on verra que les quatre racines de A fuyent le point d'inflexion à mesure qu'elles sont plus grandes.

Toutes les égalitez du quatrième degré dont les quatre racines sont réelles & positives, sont comprises dans la proposée E .

$$E... x^4 - ax^3 + bxx - cx + d = 0.$$

Et prenant pour le premier lieu de E , $xx = hy$ & $x^3 = rhy$,

Findetermination des racines & des parametres fournira aisément autant de nouveaux exemples qu'on voudra, où les courbes se couperont en quatre points, lorsqu'on aura mis à volonté quatre différentes racines dans E ; & toutes ces courbes seront caves d'un même côté dans l'intervalle des quatre points de rencontre.

Mais cela ne donneroit que de foibles indices du Paradoxe. Pour en donner une plus forte idée, & pour marquer comment je voudrois l'expliquer, je proposeray icy, sous le nom de *Projet*, deux suites infinies d'exemples des plus faciles.

Premier Projet. Si l'on forme à volonté une égalité dont les racines soient réelles & toutes positives, ou bien toutes négatives; & si pour la construire, on prend pour le premier lieu une des paraboles que renferme $xx = hy$, alors un des rameaux du second lieu rencontrera un des rameaux de la parabole en autant de points qu'on aura mis de différentes racines dans la Proposée, & ces deux rameaux seront toujours caves vers l'axe de cette parabole.

Second Projet. La proposée étant formée comme dans le premier Projet, si l'on prend pour premier lieu $xx + yy = ff$, & si l'on fait que le rayon f surpasse la plus grande racine de la Proposée, alors une portion de la courbe du second lieu rencontrera le demi-cercle en deux fois autant de points qu'on aura mis de différentes racines dans cette Proposée, & cette portion sera toujours cave d'un même côté dans l'intervalle de tous ces points.

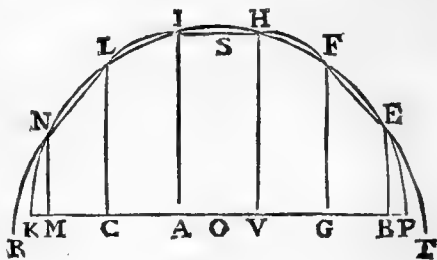
Dans ces deux Projets, les courbes ne se rencontreront que des trois manières ordinaires, elles se couperont, & auront diverses tangentes aux points que donnent les racines inégales: elles se couperont, & auront une même tangente dans chaque point où les racines égales sont en nombre impair, & se toucheront à même tangente aux points où les racines égales sont en nombre pair. Mais si dans le second Projet le rayon est égal à la plus grande racine, elle ne sera point répétée dans la construction, & les courbes se toucheront, & auront une même tangente au point que donnera

cette racine, soit qu'elle ait ses égales dans la Proposée ou qu'elle n'en ait point, soit que le nombre de ses égales soit pair ou impair, grand ou petit.

En formant le second lieu, il est bon pour la facilité des preuves, que la substitution du premier lieu se fasse à l'ordinaire dans tous les termes de la Proposée, excepté les deux dernières. En voicy des exemples.

Premier Exemple. La Proposée est $D. x^3 - 6xx + 11x - 6 = 0$. Le premier lieu est $C. xx + yy = 10$: & la méthode donne le second lieu $E. xyy - 21x = byy - 66$.

La Courbe de ce second lieu coupe le demi-Cercle de C en six points comme en N, L, I, H, F, E , (Fig. 2.) l'axe des y est MB & l'Origine est O . Les trois racines sont MN, CL, AI , répétées dans l'autre quart de Cercle en VH, GF, BE .



Second Exemple. La Proposée est $F.$

$$F....x^5 - 8x^4 + 24x^3 - 34xx + 23x - 6 = 0.$$

Le premier lieu est $C. xx + yy = 10$, & le second est $G. xxy^4 - 44xyy + 363x = 8y^4 - 194yy + 1146$.

Les Courbes se coupent en six points, comme en (Fig. 2.) chacun des deux N, E , donne les trois racines égales de la proposée F , & dans l'un comme dans l'autre les deux Courbes ont une même tangente.

Troisième Exemple. La Proposée est $A.$

$$A. x^4 - 10x^3 + 35xx - 50x + 24 = 0.$$

Le premier lieu est $S. xx + yy = 16$. Et le second est $T. 210x - 10yyx = y^4 - 67yy + 840$.

Les courbes se coupent en six points pour les trois racines 1, 2, 3, & se touchent en un autre point pour la racine 4.

Comme les courbes des seconds lieux sont faciles à former dans ces trois Exemples, il est facile aussi de s'assurer que dans chacun la Portion de courbe qui atteint le demi cercle, est toujours cave d'un même côté dans l'intervale des points où elle le rencontre. Car si cette Portion n'étoit pas toujours cave le long de cet intervalle, la courbe entière pourroit être coupée par une ligne droite en plus de points qu'il n'y a de dimensions dans le lieu qui la renferme. Mais il est impossible qu'une courbe soit coupée par une ligne droite en plus de points qu'il n'y a de dimensions dans le lieu qui la renferme. Donc, il est impossible que cette Portion ne soit pas toujours cave le long de cet intervalle.

Pour la première des deux prémisses je prens pour principe : Qu'une Portion de courbe ne cesse point d'être cave d'un même côté, lorsqu'il n'est pas possible qu'une ligne droite la coupe en trois points. Ou bien, qu'une Portion de courbe qui est toujours cave d'un même côté, ne peut pas être coupée en plus de deux points par une ligne droite. Cela paroîtra vray & même évident à qui voudra chercher une Portion de courbe qui puisse couper une ligne droite en trois points.

La Mineure se prouve vifte & universellement par les formules générales de la transposition des axes, ou par la formule générale des lieux à la ligne droite. Je donneray le détail des preuves dans un autre Memoire.

La démonstration générale du premier Projet servira beaucoup à celle du second; & dans ce second Projet il arrivera 1.^o Que l'appliquée au point *O* sera toujours un *Maximum* dans toutes les courbes des seconds lieux, & que la tangente au point que donne cette appliquée sera toujours parallèle à l'axe des *y*. Ainsi, ce *Max.* se trouvera au milieu de la Portion de courbe. Elle n'aura point de *Minimum* ni d'autre *Maximum*.

2.^o Quand la proposée passe le second degré; les deux rameaux, *ILNR*, *HFET*, (*Fig. 2.*) ont chacun un asymptote, & ces deux asymptotes sont toujours parallèles, ce

26 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE
 qui servira à confirmer que la Portion *RNLISHFET*
 (Fig. 2.) est par tout cave vers le diamètre *KP* dans l'intervale
NLISHFE. On sçait qu'en cela il ne faut pas s'en rap-
 porter aux Figures; qu'il n'en faudra juger que sur la dé-
 monstration.

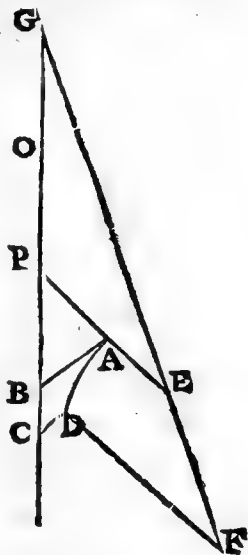
3.^o Je donneray une Regle courte & précise pour sça-
 voir en combien de points au plus, une ligne droite peut
 couper la courbe du second lieu dans les deux Projets, où
 l'on verra que cette courbe prise dans son entier peut tou-
 jours estre coupée par une ligne droite en autant de points
 qu'il y a d'unitéz dans le degré de ce lieu. Ainsi, il sera aisé
 de s'assûrer dans chaque Exemple, qu'elle demeure toujours
 cave d'un même costé dans l'intervale des points de ren-
 contre. La démonstration qui comprend tout ce que pro-
 mettent ces Projets, se fait par une gradation qui suppose
 peu de connoissance des Limites; mais il en faudroit da-
 vantage, si l'on renfermoit dans ces Projets les seconds lieux
 qui résultent des combinaisons & de la variété des substi-
 tutions.

S E C O N D E R E G L E.

Cette Regle est de la seconde voye dont je me sers pour
 faire que la méthode puisse donner toutes les racines d'une
 Égalité quelconque par une Portion de courbe aussi petite
 qu'on voudra. En voicy le principe.

Soit *AD* la Portion de courbe, ou donnée ou choisie;
 (Fig. 3.) dont l'axe est *OB*, l'Origine *O*, & les appliquées
AB, *DC*. Des points *A* & *D* soient menées les parallèles
AE, *DF*, égales aux deux limites de l'Égalité que l'on se
 propose de construire, chacune à la sienne. Soit aussi menée
 la droite *FE*; enforte qu'elle rencontre l'axe *OB* en un
 point *G*. Ce qui est facile, parce que l'angle *BAE* est
 arbitraire; alors, prenant *GEF* pour un nouvel axe géné-
 rateur de la courbe dont on a la Portion *AD*, & prenant
 aussi le point *G* pour l'Origine, les abscisses *GE*, *GF*,
 auront

auront pour appliquées EA , FD , qui sont les limites de la proposée, par l'hypothèse. Ainsi, toutes les racines qui se trouvent entre ces limites se trouveront aussi parmi les appliquées que renferme l'espace $A E F D$, & il n'y en aura aucune de superfluë, si l'on prend soin de donner à ces appliquées les conditions que nous avons marquées dans la première règle. Cela est facile, quoique les déterminations soient différentes icy de celles de cette première règle, parce que l'on a beaucoup de liberté dans la variété des limites de la proposée, dans le choix de la portion de courbe, & dans la position des parallèles AE , DF . Il reste à régler la forme analytique du lieu donné sur le nouvel axe GF . Ce qui se peut faire comme on le va dire icy.



L'angle OBA est donné; puisque le lieu est donné & que la courbe est aussi donnée.

L'angle BAE est arbitraire, mais il cesse de l'être quand on l'a déterminé ou à volonté ou avec des conditions qui rendent le calcul facile, ou pour procurer quelque autre avantage à la méthode. Ainsi, l'on peut considérer cet angle BAE & son complément BAP , comme donnés.

Les parallèles BA , CD , & AE , DF , sont données en grandeur par l'hypothèse, & données aussi de position à cause que l'angle BAE est pris pour donné, &c. Donc les points E , F , sont aussi donnés. Donc l'angle PEG est donné.

De plus, l'angle BPA est donné, puisqu'il est le complément à deux droits de PBA , PAB . Donc EPG est donné, & par conséquent PGE est donné, comme complément des donnés GPE , GEP . Donc tous les angles

98 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE
sont donnés dans la figure partielle $GEABPG$. Donc
leurs sinus sont donnés.

Cela posé, si l'on prend a pour le sinus de GEP ; p pour
 PGE ; m pour GPE & pour BPA ; b pour PBA ; r pour
 PAB .

Et x pour l'abscisse OB ; y pour son appliquée AB ; z
pour l'abscisse GE ; v pour son appliquée AE ; l pour PB ;
 h pour AP ; n pour PO ; t pour OG on aura ces analogies,

$$l : y :: r : m \dots\dots \text{Donc } ml = ry.$$

$$h : y' :: b : m' \dots\dots \text{Donc } mh = by.$$

$$n + t : z :: a : m \dots \text{Donc } mn + mt = az.$$

$$h + v : z :: p : m \dots \text{Donc } mh + mv = pz.$$

On a encore $n + l = x$. Desquelles il résulte $y =$
 $\frac{pz - mv}{b}$ & $x = \frac{prz + abz - mrz - mbt}{mb}$. Si l'on prend
 $pr + ab = mf$ pour abréger la valeur de x , on aura
pour les formules de la transposition de l'axe $y = \frac{pz - mv}{b}$.
 $x = \frac{fz - rv - bt}{b}$, en prenant $f = \frac{pr + ab}{m}$.

Pour l'usage on substituera la valeur de y & celle de x
qu'expriment ces formules, dans le lieu donné, & le résul-
tant sera son transformé que l'on prendra pour le premier
lieu de la proposée. La méthode fournira le second lieu, &
la construction des deux à l'ordinaire donnera toutes les ra-
cines dans la portion de courbe.

Si la proposée est $xy = gg$, en y substituant les valeurs
de x & de y , on aura son transformé L

$$\begin{aligned} L \dots pfz z - prvz + mrvv = 0 \\ - fmvz + mbtv \\ - pbtz - bbgg. \end{aligned}$$

Ainsi, la courbe de $xy = gg$ formée sur l'axe OB dont
l'origine est O , est la même que la courbe de L formée sur
l'axe GF dont l'origine est G , & prenant L pour le premier
lieu d'une proposée, la méthode en donnera les racines dans
la portion AD , si la transformation a été faite selon la règle.

marque. Entre les Observations de la première règle, n a plusieurs qui peuvent servir à la seconde. Mais il y a de particulières à celle-ci pour profiter de l'indétermination de r , & pour ménager celle des sinus. Pour le cas où les axes sont parallèles, & celui où l'on peut supposer qu'ils se coupent à angles droits, il n'y a point de difficulté,

& il n'y a de l'abregement.

Souvent on peut éviter la transformation générale par des particulières : souvent même il suffit de changer l'angle des applications, &c.

Souvent aussi deux préparations fort simples, l'une de la proposée & l'autre du lieu donné, suffisent, & font un abregement considérable. Les bornes qu'on m'a prescrites m'obligent d'en demeurer là.

OBSERVATIONS

Touchant la nature des Plantes, & de quelques-unes de leurs parties cachées ou inconnues.

Par M. MARCHANT.

LORSQUE j'eus l'honneur de lire un Memoire à l'Académie, dans le mois de Mars 1709, touchant la nature des Plantes, j'avançai plusieurs nouvelles opinions au sujet de leur fécondité, causée par les racines que produisent diverses parties des Plantes; ce que je prouvai quelque temps après par des faits & par des expériences Botaniques, que j'apportai à la Compagnie. 22 Avril 1711.

Je fis voir alors, que des racines coupées par roüelles, seulement de l'épaisseur de deux à trois lignes, ayant été plantées, avoient produit à leur circonférence, de nouvelles racines fibreuses, des feuilles & des tiges; & que dans d'autres Plantes, des feuilles très minces ou herbacées, qu'on avoit picquées en terre, avoient non-seulement produit des

racines le long de leurs queues, mais aussi qu'il étoit sorti du sein de ces feuilles, c'est-à-dire, de la cavité où la feuille prend naissance au bout de la queue, & qu'elles avoient, dis-je, poussé des bouquets de feuilles, dont il s'élevoit des tiges, qui portoient des fleurs & des graines dès la seconde année suivante.

On ne parlera point ici d'un nombre d'autres nouvelles manières de faire végéter plusieurs parties différentes des Plantes dont je fis alors mention, mais je continuerai d'en faire connoître quelques autres parties intérieures, cachées ou inconnues, ainsi que je le promis dans le même Memoire. L'intérieur des Plantes étant une connoissance des plus utiles & des plus curieuses à rechercher dans la Physique, & dont plusieurs sçavans Philosophes de l'antiquité ont traité, comme on le remarque dans les ouvrages de Théophraste, Dioscoride, Columelle, & de Pline, qui ont écrit de la nature & de la végétation des Plantes.

Pour rapporter nos observations dès leur origine & avec leurs circonstances, ainsi qu'il semble à propos de le faire, mais par des expressions simples & naturelles, telles que le demandent des descriptions de Plantes. Je dirai en peu de mots, qu'au mois de Février 1708 j'avois fait couper dans mon jardin un arbre fort commun ici, appelé *petit Erable*, qui nuisoit à quelques Plantes, & dont le tronc avoit environ trois pouces de diamètre, lequel on scia à quatre pouces au-dessus de la surface du terrain. Ce tronc jeta pendant l'Été beaucoup de seve ou suc. Sur la fin du mois d'Aoust j'apperçûs au couronnement de cette souche, c'est-à-dire, sur le plan horizontal de la partie sciée de cet arbre, un amas de vingt à vingt-cinq tubercules différemment situés, dont les plus longs n'avoient qu'environ un demi-pouce de haut, à peu près de la figure d'une petite olive, ayant une surface polie de couleur brune.

Sur ces apparences, je crûs vrai-semblablement que cette production pouvoit être quelque espece de Champignon. Je détachai un de ces tubercules, & l'ayant examiné, j'apperçûs

que sa surface étoit fort poreuse, mais le pressant il n'en sortit que fort peu d'humidité, car il étoit ferme & solide quoique spongieux. Je l'ouvris, & considérant sa partie interne je n'y pûs remarquer qu'une substance blanche, composée de fibres ferrées, & difficiles à distinguer.

Quelques jours après, ayant fait réflexion qu'on n'apperçoit point de pores si visibles sur les Champignons, je jugeai que ces pores pourroient conduire à quelque nouvelle découverte, qu'on ne pouvoit peut-être faire alors, à cause de la jeunesse de ces Plantes que je continuai d'observer, & que je vis croître jusques vers la fin du mois de Novembre, sans y pouvoir rien découvrir de nouveau, ce qui me fit croire qu'elles n'étoient pas encore en leur état de perfection, & qu'elles pourroient passer l'Hiver, si on les couvroit de grosse paille ou litiere, ce qui fut fait.

Au mois de Mars 1709. ayant découvert ces tubercules, je trouvai qu'ils avoient encore végété. Les plus grands avoient alors, depuis un pouce jusqu'à un pouce & demi de hauteur, sur six lignes de diametre, & à peu près ronds. D'autres étoient informes & comme avortés, & plusieurs d'entre les plus gros étoient élevés sur des queues de différente longueur. En ayant fortement pressé quelques-uns entre les doigts, je les trouvai durs & solides, & j'apperçûs que le tronc sur lequel ils avoient pris naissance, étoit entièrement sec, & ne paroissoit plus leur fournir aucune nourriture.

Alors je les détachai tous, avec une portion du bois sur lequel ils étoient intimément attachés & comme unis. La plus grosse touffe de ces Plantes formoit un groupe de quinze à vingt végétations (*Figure premiere & naturelle de la Plante*) qui avoient quelque ressemblance à des doigts mal arrangés, & de différente longueur, qui se touchoient les uns les autres à leur base, & s'étendoient sur les côtés. Ils étoient irrégulièrement terminés, les uns en manière de cone, les autres en pointe arrondie ou applatie. La plupart étoient horizontalement ferrés par deux lignes circulaires, qui les environnoient en

manière de jointures de doigts, un peu courbés en dedans, chacun composé de trois parties, qui avoient quelque rapport aux phalanges des doigts du pied. Leur surface extérieure étoit dévenue une peau mince, coriace & dure, de couleur brun-noirâtre (*Fig. 2.^e en grand, ainsi que toutes les suivantes*) irrégulièrement chagrinée & ridée; & en regardant de près, on y découvroit une infinité de pores (*Fig. 2.^e A. & Fig. 3.^e B.*) dont les embouchûres étoient environnées de mamelons ou éminences rondes en rosette, gercées sur les bords, (*Fig. 3.^e C.*) & j'entrevis dans plusieurs de ces pores, des filets très fins, que je soupçonnai être les feüilles, ou les étamines des fleurs deséchées de cette Plante.

Je coupai verticalement plusieurs de ces Plantes (*Fig. 4.^e*) & je trouvai que les pores dont on vient de parler, répondoient à des cavités à peu près rondes, & enduites d'une couche de couleur noire. (*Fig. 4.^e D. & Fig. 5.^e E.*) Ces cavités étoient dans une substance blanche, dure & fibreuse, (*Fig. 4.^e F.*) dont la direction des fibres partoît du centre en montant vers la circonférence (*Fig. 4.^e G.*) & cette substance occupoit tout le dedans de ces Plantes.

Pour lors je conjecturai que les mamelons poreux ou éminences en rosette ci-devant décrits, pouvoient être les calices des fleurs de cette Plante, & que les graines se trouveroient dans les cavités, auxquelles répondoient les petits pores situés au milieu de ces rosettes. Je les y cherchai avec beaucoup de soin, & même dans la substance blanche. J'y appliquai une bonne loupe, mais tous mes soins furent inutiles. La nature qui cache si ingénieusement les secrets, se réservoir à un autre temps pour me laisser découvrir les graines que j'espérois trouver dans cette plante, & je fus obligé d'abandonner cette recherche jusqu'à une occasion plus favorable, en serrant soigneusement ma Plante dans une armoire, comme étant une chose curieuse, que je n'avois point encore vûë, & qu'aucun Physicien n'a examinée.

Quelques mois après je repris mon Champignon, & considérant attentivement sa surface interne, je remarquai

que dans plusieurs de ces Plantes que j'avois ouvertes, on y voyoit au bord de la coupe du plan vertical, que la grande quantité de cavités noires, qui étoient ci-devant vuides (*Fig. 4.^e D. & Fig. 5.^e E.*) étoient alors toutes remplies d'une matière noire, qui ne paroissoit faire qu'un corps continu dans chacune de ces cavités (*Fig. 5.^e H.*) ainsi qu'auroient fait des grains de poudre à Canon, rangés les uns près des autres; mais ayant regardé cette matière noire avec une loupe, je trouvai qu'elle consistoit en un amas de graines noires très menuës, serrées les unes contre les autres (*Fig. 5.^e I.*) & qui étant séparées (*Fig. 5.^e L.*) avoient quelque ressemblance aux graines de la Vanille, mais infiniment plus petites, & moins luisantes.

Après avoir fait connoître cette Plante, par tout ce qu'elle a de plus particulier qui la caractérise, & qui étoit ci-devant inconnu, & après lui avoir d'abord donné le nom de Champignon, ainsi qu'ont fait trois des plus célèbres Botanistes modernes, il semble qu'il n'y a plus à douter qu'elle ne soit une Plante de ce genre; mais point du tout: car pour le prouver, il faudroit faire voir que les parties qui caractérisent cette Plante fussent les vrais caractères génériques du Champignon; & c'est ici la difficulté, car on ne les connoît que très imparfaitement.

*Mentz.
Morif.
Raj.*

On sçait que Clusius a composé un Traité touchant les Champignons, dans lequel il décrit & donne des figures de vingt & un genres de Champignons bons à manger, & vingt-cinq autres genres de Champignons, qu'il appelle pernicieux ou mortels, dont quelques-uns de ces genres contiennent jusqu'à cinq especes. Depuis cet Auteur, on a encore découvert une grande quantité de Plantes sous le nom de Champignon dont plusieurs sont rapportées dans Jean Bauh. Mais dans ce grand nombre aucun de ces Historiens ne caractérisent le Champignon, soit parce qu'ils n'y ont découvert aucune structure semblable dans les parties qu'ils croient être les fleurs ou les graines de cette Plante, soit qu'ils n'y en aient point trouvé. De-là on pourroit conjecturer que les Plantes

qu'on appelle Plantes fungueuses, sont peut-être si différentes entre elles, que par la suite, lorsqu'on connoitra plus parfaitement ces sortes de Plantes, on sera obligé non-seulement d'en faire un grand nombre de genres différens de Plantes fungueuses, mais aussi des sections, & peut-être des classes fort étendues, ainsi que des Mousses, des Lichen, & d'autres Plantes; dont les especes sont déjà fort nombreuses, quoiqu'on n'en connoisse pas le caractère générique constant, ce qui donneroit une idée en général de la diversité infinie des Plantes, que la nature peut avoir faites pour quantité d'autres climats.

Quelques Auteurs, mais particulièrement Porta dans sa *Phytognomonique* livre 6. chap. 2. parle des graines du Champignon, mais ce qu'il en dit ne convient pas aux mêmes parties de la Plante dont on a ci-devant parlé; & M. Tournefort dans ses *Institutions Botaniques* n'a nul égard à ce qui est rapporté par ces Auteurs, car il ne fait aucune mention des fleurs ni des graines des Champignons dans le caractère générique qu'il attribue à ces Plantes, ce qui donneroit lieu de croire qu'il n'y a observé ni fleurs ni graines. Ce n'est pas pour cela que je veuille dire que les Champignons ne portent point de graines, car au contraire je croi qu'ils en donnent suivant ce que j'y ai remarqué, & dont je donnerai un Memoire: mais les parties que je soupçonne être les fleurs & les graines du Champignon, ne conviennent pas à celles de la Plante que l'on vient de décrire.

Ne sçachant donc plus à quoy rapporter cette Plante; j'avouë que je fus tenté d'en établir un nouveau genre de Plante; mais la pensée où je suis, que souvent rien ne contribué davantage à faire tomber dans l'erreur, que la trop grande ardeur pour les nouvelles découvertes, me fit suspendre mon dessein jusqu'à une plus parfaite connoissance, qui heureusement se présenta dans un temps où j'y pensois le moins, mais dont je fus saisi, & sitost je fus obligé de me rendre.

Aujourd'hui le sentiment des plus éclairés Botanistes, est, qu'on doit tirer les caractères génériques d'une Plante, de la
structure

structure de ses fleurs & de ses graines, & qu'à leur défaut on doit avoir recours aux autres parties de la Plante.

Examinons si en suivant cette méthode, j'ai bien réussi en comparant le caractère générique de nôtre prétendu Champignon, au caractère de la Plante qui nous étoit ci-devant inconnu, & qui s'est venu présenter à mes yeux.

Mais avant que d'entrer dans cet examen, la Compagnie me permettra une petite digression, qui servira à faire entendre comment j'ai reconnu sous quel genre la Plante, qui fait le sujet de ce Memoire, doit être rangée.

Il y a environ six mois que le Reverend Pere Gouye cette année Président de l'Académie, m'ayant chargé du soin d'examiner quelques Plantes Marines dont il est fait mention dans un Traité manuscrit fort curieux, touchant l'Histoire naturelle de la mer, composé & envoyé à Monsieur l'Abbé Bignon, Juge naturel des ouvrages de l'esprit, par Monsieur le Comte Marigli si connu en Europe par ses rares talens & par ses grands emplois, mais, qui conservant toujours l'amour qu'il a pour les sciences, se rend aussi si recommandable chés les sçavans. Après avoir, dis-je, rendu compte à l'Académie de ma commission, l'idée pleine des nouvelles découvertes que cet habile Physicien a faites par l'anatomie de plusieurs Plantes marines, où il a observé des fleurs en plusieurs, par exemple, dans le Lithophyton & dans le Corail, ainsi qu'il les décrit, & qu'il en donne des figures. Je reconnus enfin que la Plante en question avoit beaucoup d'analogie avec les Lithophytos & avec le Corail en plusieurs de ses parties, & même à l'égard de la manière dont les fleurs de ces deux Plantes naissent, & qui suivant les observations & les propres termes dont se sert M. L. C. M. leurs fleurs sont renfermées dans des tubercules ou mamelons, qui sont sur l'écorce de ces mêmes Plantes, & dont les graines invisibles, dit-il, à cause de leur extrême finesse, pourroient être contenues sous les écorces coriaces de ces Plantes.

Quoiqu'il semble que le Lithophyton & le Corail, qui naissent à de grandes profondeurs dans la Mer, ne dussent

pas avoir grand rapport aux Plantes terrestres ; cependant si on considère, 1.^o que nôtre prétendu Champignon croît comme ces Plantes marines sur des corps durs, où il est fortement attaché, sans aucune apparence de racines. 2.^o que son écorce est composée d'une matière coriace & spongieuse, approchant plus d'une matière pierreuse & tartareuse, quand elle est sèche, & telle qu'est l'écorce des Lithophytons, que d'une substance ligneuse ; & en troisième lieu, que les pores qui sont au milieu des éminences ou mamelons qui sont sur son écorce, répondent à des cavités renfermées dans la substance interne, qui est d'une consistance coriace & ligneuse, ainsi que celle de plusieurs especes de Lithophytons, on tombera enfin d'accord que nôtre Plante est un vrai Lithophyton terrestre, & non pas un Champignon, ni un Agaric, comme le prétend un très habile Botaniste moderne : puisque outre les parties ci-dessus énoncées, qu'elle a communes avec les Lithophytons, j'ai de plus trouvé que les orifices internes de ses pores répondent à des cavités remplies de graines, que M. L. C. M. soupçonne qui sont pareillement dans les Lithophytons marins, mais qu'il avoue n'avoir pas pû découvrir à cause de leur petitesse.

*Instit. rei.
herb. pag.
562.*

Si nôtre Observation confirme la pensée de M. L. C. M. parce que j'ai trouvé des graines dans nostre Lithophyton terrestre, la sienne rend la nôtre plus vrai-semblable par les fleurs qu'il a découvertes dans le Lithophyton marin, qui dans le nôtre se sont peut-être dérobées à ma recherche, mais qu'on doit supposer être dans cette Plante, à cause des éminences ou mamelons poreux qu'on y voit comme dans le Lithophyton marin. D'ailleurs nous ne sommes pas en droit d'exiger de la nature, qu'elle nous fasse voir ces Plantes, que plusieurs Physiciens appellent Plantes imparfaites, avec toutes leurs parties aussi visibles & aussi distinctes que sont celles de la plupart des Plantes terrestres, puisque ces variétés qui dans un sens sembleroient être une indigence, sont tout au contraire une partie de la richesse de la nature, & prouvent dans son uniformité en combien de manières différentes

elle ſçait varier ſes ſujets. Mais contentons-nous ici de ce qu'elle nous laiſſe découvrir, d'autant qu'il ſuffit aux Plantes d'avoir quelques parties analogues aux fleurs, comme nous en remarquons dans pluſieurs Plantes qui nous ſont fort familières.

Pour ce qui eſt des graines, il faut abſolument que les Plantes en ayent, ſuivant l'opinion la plus commune, qui eſt qu'il n'y a point de végétation dans la nature qui ſe faiſſe ſans ſemences, ſoit viſibles, ſoit inviſibles. C'eſt ainſi que dans toutes les ſciences, les obſervations comparées ſervent à éclaircir les doutes, ou conduiſent à de nouvelles découvertes.

On eſt perſuadé que dans ces recherches, il faut des yeux clair-voyans, ſouvent armés de bons microſcopes, un certain tâtonnement, des conſtitutions différentes d'air, des ſaiſons, de certains états d'accroïſſement, & différens degrés de ſecheſſe ou d'humidité pour découvrir toutes ces petites parties, tant dans les Plantes marines que dans les Plantes terreſtres; car l'humidité gonfle certaines parties, qu'il ſeroit difficile de voir avant leur gonflement. La ſecheſſe tout au contraire fait détacher d'autres parties, qui ne paroïſſoient qu'une maſſe informe, avant qu'elles fuſſent ſéparées les unes des autres; ainſi qu'il eſt arrivé dans nôtre ſujet.

Il eſt donc probable parce qu'on vient de dire, que les Plantes marines ont une grande analogie avec les Plantes terreſtres, ce que les anciens Botaniſtes n'ont point connu, & qu'ils auroient admiré comme nous. Car quoique Theophratte, ce ſçavant génie de l'antiquité, dont il nous reſte neuf Livres de ſes ouvrages, touchant l'Histoire des Plantes, & ſix autres de leur nature ou génération; ce Philoſophe ſoit le ſeul de ſon temps, qui ait parlé des fleurs des Plantes qui naiſſent au fond de la mer; néanmoins il ne fait aucun détail de ces fleurs, & ne dit rien du rapport que ces Plantes ont avec les Plantes terreſtres. Mais dans quel plus grand étonnement, dis-je, n'auroient point été ces anciens Botaniſtes, eux qui ne connoiſſoient pas plus de ſix cens Plantes, s'ils

108 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE
avoient pû soupçonner que la Botanique terrestre, connoît-
roit dans le siècle où nous vivons, douze mille Plantes ou
environ, qui leur étoient inconnuës, qui cependant ne sont
qu'un fort petit objet, en comparaison du nombre infini de
Plantes, qui vrai-semblablement naissent dans le vaste sein
des Mers. Ces prodiges doivent nous convaincre que les
recherches qu'on fait en Botanique, sont en général non-
seulement utiles & curieuses, mais que cette science est aussi
une de celles qui a le plus d'objets à considérer, & par
conséquent une des plus étenduës de toutes celles que l'esprit
humain puisse embrasser.

*DES DIFFERENTES MANIERES
dont plusieurs especes d'Animaux de Mer s'atta-
chent au sable, aux pierres, & les uns aux autres.*

Par M. DE REAUMUR.

22 Avril
1711.

LA nature ne prive jamais aucunes especes d'Animaux de
ce qu'elle a accordé aux autres pour leur conservation,
sans leur donner un équivalent. Les différentes manières dont
diverses especes de Poissons de Mer, & sur-tout quelques
especes de Coquillages, s'attachent au sable, aux pierres, &
les uns aux autres, nous en fourniront des exemples rémar-
quables. Tous les Animaux de Mer, qui ne nagent point,
ou qui nagent difficilement, avoient à craindre l'agitation de
l'Elément qui les entoure; ils auroient été souvent le jouët
de ses flots, si la nature ne leur eût donné les moyens de
s'en mettre à couvert. Elle l'a fait par bien des adresses diffé-
rentes. Elle a muni les uns de pattes très fortes avec lesquelles
ils peuvent se cramponner sur la vase, le sable, & les pierres;
tels sont les Crabes, ou Chancres, les Omars, & toutes les
Ecrevisses de Mer. Elle a appris à d'autres à s'enfoncer avant
dans le sable, ou dans la vase; & elle a pourvû ceux-ci de



Fig. V.



Fig. III.

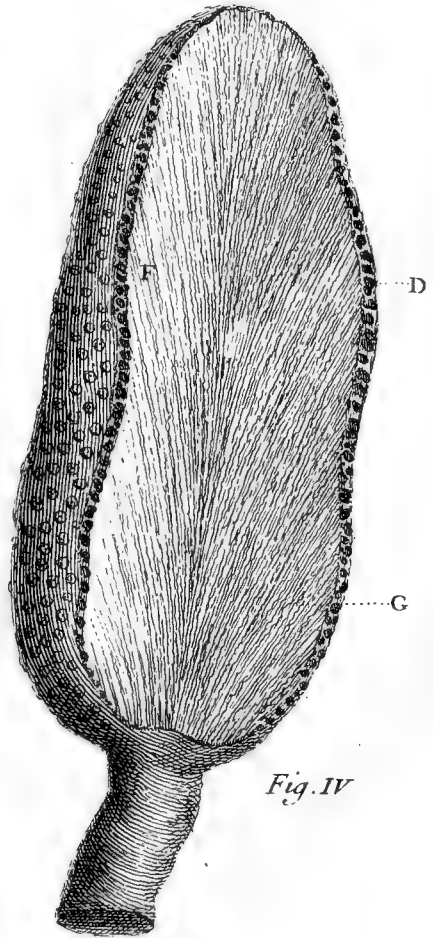


Fig. IV

Fig I

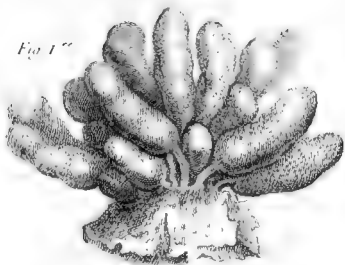


Fig V

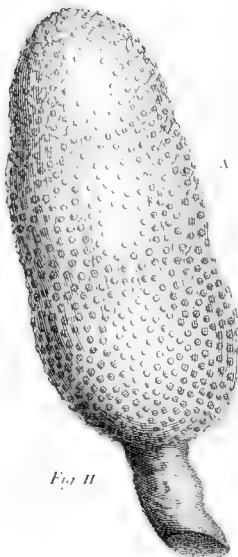


Fig II



Fig III

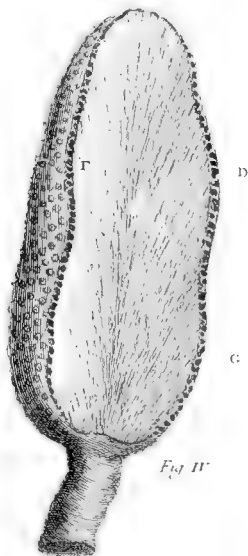


Fig IV

Lithophyton terrestris, quadratum nigrum

P. muscivora Filiz del et Sculp

longs tuyaux de chair, avec lesquels, du fond de leur trou, ils respirent l'eau aussi commodément que si elle les environnoit de tous côtés : c'est de quoi j'ai parlé au long dans le Memoire que j'ai donné sur le *mouvement progressif des Coquillages* *. Enfin, si la nature a refusé à d'autres Animaux des pattes telles que celles des Ecrevisses, & des parties nécessaires, soit pour s'enfoncer dans le sable & dans la vase, soit pour y respirer, telles que les ont plusieurs Coquillages, elle les en a dédommagés en leur donnant d'autres facilités pour s'attacher à des corps stables, ou en les fixant pour toujours sur de semblables corps. Comme les premiers ne sont attachés que quand ils le veulent, ou du moins parce qu'ils semblent l'avoir voulu, nous nommerons leur adhésion, *adhésion volontaire* : & nous nommerons *adhésion involontaire*, l'adhésion des seconds, qui malgré qu'ils en ayent se trouvent fixés. La première de ces adhésions est celle dont nous parlerons d'abord, & celle qui nous arrêtera le plus; nous dirons ensuite quelque chose de l'autre espèce d'adhésion. Ce sujet n'a pas l'air fort intéressant, peut-être néanmoins qu'un sujet qui promettroit davantage feroit moins sentir combien la nature est admirable de quelque côté qu'on la regarde.

Entre les adhésions volontaires, nous choisirons d'abord celles qui sont plus remarquables par leur force, que par l'adresse de l'Animal. L'œil de Bouc nous en fournira le premier exemple. C'est un coquillage revêtu d'une coquille d'une figure approchante de celle d'un cône *. La base de ce cône est occupée par un gros muscle *, qui a presque autant de chair lui seul que tout le reste du corps de l'animal. Ce muscle n'est point couvert par la coquille; l'œil de Bouc s'en sert tantôt pour marcher *, tantôt pour se fixer. Lorsqu'il est en repos, c'est son état le plus ordinaire, il applique ce muscle sur la surface d'une pierre, & l'y tient fermement attaché. Il est assez singulier qu'une partie presque plate, qui dans un sens n'a pas plus d'un pouce de diamètre, & qui en a moins dans les autres, que cette partie, dis-je, saisisse si fortement la pierre qu'elle touche, qu'on ne puisse l'en

* Voyez
Memoires
de l'Acad.
1710. p.
451.

* Fig. 1.
S B B B.

* Fig. 2.
P.

* Voyez
Memoires
de 1710.
p. 461.

détacher sans une force considérable. En vain tenteroit-on de l'en séparer en tirant l'Animal avec les mains. Aussi les pècheurs de Coquillages, pour enlever celui-ci de dessus les pierres, se servent d'un couteau dont ils insinuent la lame entre la base de l'œil de Bouc & la pierre. On le voit s'opposer le plus qu'il peut au passage de la lame, en appliquant fortement le contour de sa coquille sur la pierre.

Pour connoître à peu près jusqu'où va la force de cette adhésion, j'ai pris des pierres sur lesquelles des yeux de Bouc étoient appliqués. J'ai placé ces pierres de telle sorte, que les coquilles étoient parallèles à l'horison, je veux dire que l'axe du cone qu'elles représentent, étoit dans une situation horizontale. J'ai ensuite entouré chaque coquille d'une corde, & aux bouts de la corde j'ai suspendu des poids différents: ils ont ordinairement été trop foibles pour séparer chaque Animal de dessus la pierre, lorsqu'ils n'ont pas pesé du moins vingt-huit ou trente livres: l'œil de Bouc soustenoit ce poids de vingt-huit à trente livres pendant quelques secondes; néanmoins les endroits des pierres auxquels ils étoient adhérents, étoient unis & peu capables de les arrêter.

On donneroit une raison assés vrai-semblable de cette forte tenacite, en supposant que le gros muscle, qui fait la base de l'Animal, s'engraine dans les inégalités, même insensibles, de la pierre; & que l'Animal tenant roidies ou gonflées toutes les fibres qui composent ce muscle, il s'oppose vigoureusement à la force qui tend à les faire sortir des petits trous où elles sont engagées; chaque fibre y pourroit faire la fonction d'un muscle particulier. Mais cette raison, quoique vrai-semblable n'est pas la vraie: si elle l'étoit, l'adhésion n'auroit plus de force après la mort de l'Animal, ou lorsqu'on auroit ôté aux muscles leurs points d'appui, & cependant alors comme auparavant, l'œil de Bouc reste attaché aux pierres. La manière dont je m'y suis pris pour ôter les points d'appui à ses muscles ne laissera aucun lieu d'en douter. J'ai mis le tranchant d'un couteau sur le sommet du cone, & frappant dessus le couteau j'ai divisé l'Animal

verticalement jusqu'à la base; après plusieurs divisions pareilles, je l'ai coupé horizontalement. Quelque direction qu'eussent les muscles, en quelque endroit qu'eussent été leurs points d'appui, il est clair que ces différentes coupes avoient tout détruit : néanmoins chaque morceau qui avoit été fait par ces différentes divisions, étoit autant adhérent, proportionnellement à sa grandeur, qu'il l'étoit quand l'Animal étoit entier. La force des muscles n'est donc pas la cause de la force de l'adhésion.

On ne peut pas non plus attribuer cette force à la difficulté qu'il y a à déplacer l'air. Je veux dire que la résistance qu'on éprouve ici n'est point produite par une cause pareille à celle qui produit la résistance qu'on trouve à séparer l'un de l'autre deux marbres polis. Ces marbres s'opposent peu à la force qui tend à les faire glisser l'un sur l'autre : de même un morceau de cuir flexible & imbibé d'eau appliqué sur une pierre, y devient assés adhérent pour qu'on puisse enlever la pierre en tirant le cuir. Les enfans se divertissent quelquefois à faire cette expérience : mais si l'on veut faire glisser le même cuir sur la pierre, on y rencontre peu de résistance.

La cause de la ferme adhésion de l'œil de Bouc ne doit donc être cherchée ni dans la force de ses muscles, ni dans le simple engrainement de sa base dans les inégalités de la pierre; elle dépend d'une glu, d'une espece de colle, qui quoiqu'insensible à la vûë, produit un effet bien considérable. Si immédiatement après qu'on a détaché l'œil de Bouc, on applique le doigt sur sa base * ou sur l'endroit de la pierre qu'elle touchoit, lorsqu'on veut retirer son doigt, on se sent retenu par une colle que les yeux ne pouvoient appercevoir. A la vérité il s'en faut beaucoup que le doigt ne soit attaché aussi fortement à la pierre ou à l'œil de Bouc, que l'œil de Bouc & la pierre étoient attachés ensemble. Aussi une moindre quantité de colle agit-elle sur le doigt. Le doigt outre cela s'engraine moins parfaitement dans la pierre : & quoique l'engrainement ne soit pas la principale cause de la ténacité de la base de l'Animal, il contribue à en augmenter la force.

* Fig. 2.
P.

Il est à remarquer que pour peu que l'eau ait mouillé la pierre ou la base de l'Animal, qu'alors la glu dont nous parlons ne trouve point, ou presque point de prise sur le doigt qui l'a touchée : aussi lorsqu'en enlevant l'œil de Bouc on a fait à sa base quelque playe considérable, cette glu n'est plus sensible au toucher ; la playe laisse échapper de l'eau qui en empêche l'effet.

De-là il semble que nous pouvons deviner l'adresse que la nature a apprise à ce coquillage, pour briser des liens qui lui sont souvent nécessaires pour le défendre de l'agitation des flots, mais qui le feroient périr si ils le rétenoient dans le temps qu'il doit aller chercher sa nourriture. La base de l'Animal paroît remplie d'une infinité de petits grains, elle est

* Fig. 2.
P.

comme chagrinée *, une partie de ces grains sont de petites cellules remplies d'eau. On n'en peut douter puisqu'ils la laissent échapper, lorsqu'on les ouvre en faisant une playe à la base, quelque légère que soit cette playe. Une autre partie des mêmes graines contient la colle, ou la glu dont il s'agit, ou si l'on veut, quelques autres vaisseaux la portent par toute la base.

L'Animal veut-il s'attacher il exprime, il fait sortir la glu des vaisseaux qui la contenoient, & presse la base ainsi humectée contre quelque pierre que la Mer a laissée à découvert pendant son reflux. Veut-il quitter la même pierre, il n'a pas besoin d'employer une force égale à celle d'un poids de trente livres, comme nous l'avons fait, il n'a qu'à presser les cellules qui contiennent l'eau ; l'eau s'échappe, délaye la colle, & l'Animal a la liberté d'aller chercher des alimens convenables.

Au reste il ne lui est pas libre de s'attacher aussi souvent qu'il le veut, il n'a pas une quantité de glu suffisante pour y fournir. Ayant détaché deux ou trois fois de suite dans peu de temps divers yeux de Bouc, ils ne pouvoient plus s'attacher où ils ne s'attachoient que foiblement, la source de la colle étoit épuisée ; il falloit du temps pour réparer la dissipation qui s'en étoit faite.

Si nous nous sommes un peu étendu sur l'adhésion des yeux
de Bouc

de Bouc, c'est pour parler plus brièvement de celle de divers animaux de Mer qui dépend de la même cause. Nous avons rapporté dans les *Memoires de 1710. pag. 466.* diverses Observations sur ces Orties qui paroissent fixées sur les pierres; nous y avons donné les descriptions, & fait graver les figures nécessaires pour faire connoître cette espece de poisson si singulière. Ici nous nous contenterons d'ajouter que si l'Ortie s'attache aux pierres, c'est par une glu semblable à celle des yeux de Bouc. Il suffit pour le prouver, de dire que nous avons fait les mêmes expériences sur les uns & sur les autres animaux. A ces expériences nous en ajouterons pourtant une nouvelle; qui prouve combien les Orties abondent en matière visqueuse.

A la vûë simple leur corps paroît revêtu d'une peau épaisse; colorée différemment en différentes Orties; les unes sont brunes, les autres vertes, les autres rouges, dans d'autres on remarque un mélange agréable de ces différentes couleurs. Or cette peau colorée n'est pas, à proprement parler, une peau; ce n'est qu'une couche épaisse d'une matière gluante, elle n'est point composée de fibres, mais seulement de divers filamens visqueux. On le sent en partie au toucher, & on le voit évidemment si l'on jette quelqu'une de ces Orties dans l'eau-de-vie. Dans peu de temps l'eau-de-vie, qui conserve pendant plusieurs mois le reste de l'Animal entier, dissout cette première peau colorée; en moins d'une demi-heure elle est entièrement fondue, on n'en apperçoit plus que divers filamens, tels qu'on en voit dans une colle, qui n'est pas encore bien délayée.

Aussi ayant quelquefois frotté des rubans contre cette peau, je les retirois enduits d'une matière qui les attachoit aussi fortement contre d'autres corps que l'auroit fait une colle forte.

Une matière visqueuse pareille sert aussi à attacher les étoiles lorsqu'elles veulent se fixer. Cette matière visqueuse est portée à l'extrémité de ces especes de cornes qui leur tiennent lieu de jambes. Nous avons fait connoître leur figure, leur nombre, & l'ingénieuse mécanique par laquelle les étoiles les allongent, dans les *Memoires de 1710. pag. 485.* Ces jambes quoique foibles deviennent de forts liens. L'étoile en a plus de quinze

cens, & lorsqu'une jambe est collée contre une pierre, il est plus aisé de la rompre que de l'en détacher.

Peut-être qu'à cette occasion nous déverions dire quelque chose des Oursins ou Herissons de Mer, qui se fixent par un moyen assés semblable; mais nous remettons à en parler dans un autre Memoire, où nous expliquerons leur mouvement progressif.

Un Coquillage de Mer aussi connu ici que commun sur les côtes, va nous fournir un exemple d'une adhésion volontaire, qui se fait d'une manière très singulière & bien différente de celle des animaux que nous venons d'examiner. C'est de la manière dont les Moules de Mer s'attachent aux pierres & les unes aux autres dont je veux parler. Il n'est personne, qui après avoir ouvert la coquille d'une Moule par le côté où elle s'entr'ouvre naturellement *, je prends pour la coquille entière l'assemblage des deux pieces qui la composent; il n'est, dis-je, personne qui n'ait remarqué qu'il y a au milieu de la Moule une petite partie noire ou brune, qui par sa figure ressemble fort à une langue d'animal *. Dans les plus grosses Moules cette espece de langue a environ cinq à six lignes de longueur & deux lignes & demie de largeur; elle est plus étroite à son origine & à son extrémité.

De la racine de cette espece de langue, ou de l'endroit où elle est attachée au corps de l'Animal, partent un grand nombre de fils, qui étant fixes sur les corps voisins tiennent la Moule assujettie *. Chacun de ces fils est gros à peu près comme un gros cheveu, ou comme une soye de cochon. Ils ont ordinairement de longueur depuis un pouce jusqu'à deux; ils sortent de la coquille par le côté où elle s'entr'ouvre naturellement *. Ils sont attachés par leur extrémité sur les corps qui entourent la Moule, sur des pierres, par exemple, sur des fragmens de coquilles, & plus souvent sur les coquilles des autres Moules. De-là vient que l'on trouve communément de gros paquets de ces coquillages. Ces fils sont autant éloignés les uns des autres que leur longueur & leur nombre le peuvent permettre *. Les uns sont du côté du sommet de la coquille,

* Fig. 4.
& 5. L,
G.

* Fig. 3.
A B.

* Fig. 5.
Q Q.

* Fig. 5.
G.

* Fig. 5.
D D D.

les autres sont du côté de la base; les uns sont à droit, les autres sont à gauche; enfin il y en a en tous sens collés sur tous les corps voisins de la Moule. J'en ai quelquefois compté plus de cent cinquante employés à en fixer une seule. Ces fils sont comme autant de petits cables qui tirants chacun de leur côté, tiennent pour ainsi dire, la Moule à l'ancre.

L'observation de ces fils est une chose commune; il est peu de gens qui ne les aient vû aux Moules, même parmi ceux qui ne les ont jamais considérées au bord de la Mer; lorsqu'on les apporte ici on ne les en a pas entièrement dépouillées: & les cuisiniers ont grand soin de leur arracher ce qui en reste avant de les faire cuire. Ce qui me parut digne de recherche étoit de sçavoir si on devoit prendre ces fils pour une espece de chevelure née avec la Moule, qui croissoit avec elle, & qui l'attachoit nécessairement, ou si il étoit libre à la Moule de se lier avec ces fils.

Une expérience simple m'apprit qu'en cas que les Moules ne fussent pas assés attachées dès leur naissance, ou que leurs fils se fussent séparés des corps où ils sont collés, qu'elles pouvoient s'attacher de nouveau à de pareils corps.

Après avoir détaché diverses Moules les unes des autres, & des pierres auxquelles elles étoient adhérentes, je les renfermai dans des boîtes couvertes par dessus, & je les mis dans la Mer. J'examinai ces Moules quelques jours après, j'en trouvai qui étoient seulement attachées aux parois du vase, d'autres l'étoient à ces parois & à des coquilles de Moules par les fils dont nous avons parlé jusqu'ici.

Cette expérience qui satisfit une partie de ma curiosité, l'augmenta en même temps. Il s'agissoit encore de sçavoir de quelle adresse elles se servoient pour s'attacher avec ces fils; comment pouvoient-elles les coller par leur extrémité, ou plutôt cette extrémité qui étoit beaucoup plus grosse que le reste, ne pouvoit-elle pas être regardée comme une espece de main dont le reste du fil étoit comme le bras.

Pour donc découvrir quel art la nature avoit enseigné à ces animaux, je mis chés moi dans des vases une grande

quantité de Moules, & je versai dans les mêmes vases assés d'eau de Mer pour les couvrir, mais trop peu pour les dérober à mes regards. Elles se trouvoient alors dans leur élément naturel, ainsi il y avoit apparence qu'elles agiroient dans ces derniers vases, comme elles l'avoient fait dans ceux que j'avois laissés dans la Mer. Je les y considérai attentivement, & je ne fus pas long-temps sans les surprendre dans l'action que je souhaltois appercevoir. J'en vis qui entr'ouvroient leur coquille, & j'en aperçûs ensuite quelques-unes qui faisoient sortir de la coquille entr'ouverte, cette partie que nous avons dépeinte ci-dessus, sous la figure d'une langue, & de la base de laquelle partent différents fils. Elles l'allongioient,

* Fig. 4. *L. I.* cette espee de langue *, & elles la raccourcissoient après l'avoir allongée; ensuite elles l'allongioient encore davantage & elles la portoient plus loin. Enfin après plusieurs allongemens & plusieurs raccourcissmens alternatifs, elles lui donnoient quelquefois jusqu'à deux pouces de longueur. Je les voyois

* Fig. 4. *I.* alors tâter avec son extrémité * à droit, à gauche, devant, derrière, comme pour reconnoître le terrain qui les environnoit. Après tous ces préludes, elles la fixoient quel-

* Fig. 5. *T.* que temps dans un même endroit *, d'où la retirant ensuite avec beaucoup de vitesse, & la faisant entièrement rentrer dans leur coquille, elles me laissoient voir qu'elles étoient attachées par un fil dans l'endroit même où le bout de cette espee de langue avoit resté appliqué pendant quelques instants. C'est en recommençant diverses fois la même manœuvre, qu'une même Moule s'attachoit en différents endroits plus ou moins éloignés, selon qu'elle avoit porté l'extrémité de cette langue plus ou moins loin.

Après avoir ainsi découvert l'adresse des Moules à s'attacher, ou plutôt croyant l'avoir découverte, car il me sembloit que cette langue servoit à coller sur les corps voisins les fils qui partoient de sa racine; j'observai avec attention ces fils recemment collés, & je remarquai qu'ils étoient plus blancs, & en quelque façon plus transparents, plus brillants que les anciens. Cette différence me fit naître une

idée à laquelle diverses autres circonstances me firent encore donner attention; elle fut cette idée, que les fils avec lesquels ces Moules s'étoient attachées, n'étoient point les fils que je leur avois laissés; que la nature, qui paroît avoir pris plaisir à montrer qu'elle sçait faire les mêmes choses en différents endroits & de différentes manières, avoit peut-être appris à filer à quelques animaux de Mer, comme elle l'a appris à divers animaux de terre; enfin que les Moules étoient peut-être dans ce premier élément, ce que sont dans l'autre les vers à foye, les chenilles & les araignées. Cette conjecture, toute hardie qu'elle étoit, ne me parut pas manquer de vrai-semblance; si elle n'en avoit pas allés pour me persuader un fait si extraordinaire, elle en avoit de reste pour me faire tenter les expériences propres à m'en éclaircir.

Les expériences dont il étoit question se réduisoient, à sçavoir, si une Moule dépouillée de ses fils s'attacheroit peu de temps après. Car en ce cas qu'elle s'attachât, il falloit indispensablement qu'elle en filât de nouveaux. Mais comme il y auroit eû à craindre qu'en arrachant la masse des anciens fils, qu'on n'eût blessé la partie nécessaire à les former, je me servis de deux expédients suivans. Après m'être assuré que tous les longs fils sortent de la coquille, & que ceux qui sont renfermés dedans sont trop courts pour attacher l'animal à quelque distance, je coupai tous les fils le plus près qu'il me fust possible du bord de la coquille. Ces fils à qui il ne restoit pas cinq à six lignes de longueur, n'étoient donc pas en état d'attacher une Moule à un ou deux pouces de distance de sa coquille. Cependant, afin qu'il ne me restât aucun scrupule, je leur ôtai encore leurs fils d'une autre manière. Après avoir entr'ouvert la coquille d'une Moule, autant qu'on peut l'entr'ouvrir sans forcer les muscles, j'insinuois des ciseaux dans la coquille, avec lesquels je coupois tout le paquet, ou la houe des fils : comme on le peut voir *Fig. 3. F.*

Ces précautions prises, il est évident qu'il ne s'agissoit plus

que de ſçavoir ſi ces Moules dépouillées de leurs fils ſ'attacheroient auffi vîte que celles aufquelles je les avois laiffés, & à d'auffi grandes diſtances. C'eſt ce que je vis arriver avec plaifir quelques heures après. Il y eût quaſi autant de Moules que j'avois ainſi traitées qui ſ'attachèrent aux vaſes, qu'il y en eût de celles aufquelles je n'avois pas ôté un fil ; les unes ne ſ'attachèrent pas plus loin que les autres. Je ne pûs donc douter alors que la Mer n'eût des fileuſes dans les Moules, comme la terre en a dans les Chenilles & les Araignées.

La partie qui ſert à un uſage ſi ſingulier merite bien quelque attention ; nous ne l'avons conſiderée juſqu'ici que ſous l'image groſſiere d'une langue, nous devons à preſent l'examiner de plus près. Elle eſt deſtinée à des fonctions fort différentes ; dans le Memoire de 1710. déjà cité pluſieurs fois, pag. 444. nous avons fait voir quelle eſt la jambe ou le bras de la Moule ; que les Moules qui par quelque accident ſe trouvent détachées, ſ'en ſervent pour marcher. Elles l'allongent comme nous avons vû qu'elles l'allongeoient pour filer ; & après avoir appliqué ſon extrémité ſur quelque corps, elles la recourbent pour mieux ſaiſir ce corps. La raccourciſſant enſuite, ſans abandonner le corps ſur lequel elles l'ont appliquée, elles obligent leur coquille à aller en avant. Mais ce n'eſt plus ni comme bras, ni comme jambe que nous la devons regarder ici, elle en fait rarement les fonctions ; nous la devons regarder comme filière.

Pour la bien faire connoître, nous ferons d'abord remarquer, que quoique dans la plus grande partie de ſon étendue elle ſoit plate comme une langue, que vers ſon origine, vers
 * Fig. 5.
 A. ſa racine*, elle eſt arrondie en cylindre, & qu'elle y a beaucoup moins de diametre qu'ailleurs. Son autre extrémité ou ſa pointe eſt à peu près faite comme la pointe d'une langue. Divers ligamens muſculeux ſont attachés auprès de ſa baſe ou racine, & la tiennent aſſujettie près du milieu du dos de la coquille, c'eſt-à-dire, à peu près vis-à-vis l'endroit où finit le reſſort qui ſert à entr'ouvrir la coquille. Nous n'entrerons point dans le détail de ces ligamens muſculeux, nous n'en

avons pas besoin : nous nous contenterons de dire qu'il y en a quatre principaux qui peuvent servir à mouvoir cette partie en tout sens.

Lorsque la filière est dans l'inaction, sa pointe * est tournée vers le sommet de la coquille, son extrémité ne va pas loin de la bouche de l'animal. Depuis son origine jusqu'au près de sa pointe, on voit une raye *, ou plutôt une fente qui pénètre assez avant dans la substance de cette partie, & qui la divise selon la longueur en deux également. Cette fente est un vrai canal, & c'est dans ce canal que passe la liqueur qui forme les fils, c'est là où elle se moule. Extérieurement il ne paroît qu'une raye ou une légère fente, parce que les deux bords supérieurs de ce canal sont deux especes de levres appliquées l'une contre l'autre. On voit aisément qu'il est creux, qu'il a de la profondeur, si l'on plie la filière suivant sa longueur, de façon que la raye soit sur la convexité du plis; & quoique ordinairement fermé, la Moule peut l'ouvrir, nous dirons bientôt en quelles circonstances elle le fait. Des fibres à peu près circulaires sont disposées transversalement dans toute l'étendue de la filière où regne ce canal, elles servent sans doute à l'ouvrir. Il ne va pas jusqu'à la pointe de la filière, où il cesse, les fibres transversales cessent aussi, & la filière a moins d'épaisseur *.

Mais ce canal va jusqu'à la base de la filière, c'est-à-dire jusqu'à l'endroit où elle prend une figure cylindrique. Ce cylindre est un tuyau creux dans lequel le canal se rend.

Le tuyau que la filière forme à son origine, a environ une demi-ligne de profondeur, il contient dans son milieu une espece de tendon rond, ou plutôt un fil de même nature que les autres, mais beaucoup plus gros. Dans les grandes Moules, sa grosseur égale du moins celle d'un brin de foye à coudre. Sa longueur est souvent d'un pouce, quelquesfois il est assez long pour sortir comme les autres en partie par l'endroit où la coquille s'entr'ouvre*. C'est à ce tendon ou à ce gros fil que sont attachés par une de leurs extrémités tous les fils déliés qui servent à fixer la Moule.

* Fig. 3.
B.

* Fig. 3.
Fl. Fig. 7.
KP.

* Fig. 7.
PO.

* Fig. 5.
G.

Il est comme un cable auquel tiennent tous les petits cordages. Ils y sont attachés dans toute son étendue. Le petit tuyau d'où il part ne seroit pas suffisant pour loger un nombre de fils aussi considérable que l'est celui des fils des grandes Moules.

Quelques expériences que j'aye tentées, je ne suis pas en état de décider si ce gros fil est filé comme les autres. Je sçai seulement que presque dans toute son étendue il est d'une matière qui paroît fort semblable à celle des autres fils; & qu'à son origine, il paroît d'une substance un peu tendineuse. D'où il y a quelque apparence qu'il est une espece de gros cheveu qui croît comme les nôtres. Ce qui me dispose le plus à le croire, c'est que les nouveaux fils que les Moules ont filés ont toujours été collés près de son origine, & il n'est guères aisé d'imaginer comment la Moule les pourroit coller près de son extrémité. Or si tous les fils que la Moule forme sont collés près de l'origine de ce gros fil, il suit de-là évidemment que ce fil croît comme un cheveu, sans quoi les fils qui ont été filés, ne se trouveroient pas, comme il s'en trouve, à un pouce de distance de son origine.

Quoiqu'il en soit, à son origine il est logé comme nous l'avons dit, dans un tuyau creux que forme la base de la filière. Ce même tuyau creux est aussi probablement le réservoir dans lequel s'assemble la liqueur qui forme ensuite des fils. Il est entouré de diverses parties glanduleuses propres à filtrer la liqueur gluante destinée à les composer. La Moule, comme la plupart des animaux marins, abonde en cette sorte de matière; si l'on applique le doigt sur sa filière & sur-tout sur la base de sa filière, & qu'on le retire doucement, on entraîne divers filaments visceux, tels qu'on les tire des Araignées, des Vers à soie & des Chenilles.

Il est à présent aisé d'expliquer à quoi tendent tous les mouvements de la Moule que nous avons décrits, lorsque nous l'avons vû s'attacher, & quels sont ceux qu'elle dérobe à nos yeux. Elle commence apparemment par comprimer les parties glanduleuses qui contiennent le suc gluant propre à former

former les fils. Ce suc, exprimé des parties qui le contenoient, se rend dans le réservoir qui est à la base de la filière *; là une partie s'attache, comme à son tronc, au gros tendon qui est logé dans la même cavité. La Moule ensuite fait monter le reste de ce suc dans le canal, qui occupe presque toute la longueur de la filière : le canal étant alors fermé, le suc ne sçauroit s'en épancher. C'est sans doute pour l'y conduire, qu'alternativement elle allonge, & qu'elle raccourcit sa filière un grand nombre de fois.

* Fig. 7.
K.

La liqueur étant conduite jusqu'au bout du canal, elle forme un fil visceux auquel il ne manque plus que de prendre de la consistance, & que d'être attaché sur quelque corps, pour devenir un des fils dont nous avons parlé. La Moule alors applique sur le corps qu'elle a choisi, le bout de sa filière, elle l'y laisse quelque temps en repos, & c'est pendant ce temps que le fil visceux acquiert de la consistance & qu'il se colle par son extrémité. Car ce fil est toujours collé par son extrémité, il est comme posé perpendiculairement sur le corps auquel il devient adhérent; ou pour m'exprimer encore d'une manière plus intelligible, si l'on veut concevoir ce fil comme un petit cylindre, aussi est-il rond, la petite base de ce cylindre flexible est posée sur le corps auquel il est attaché. Afin qu'elle y tienne plus fortement, la Moule donne à cette base trois ou quatre fois plus de diamètre que n'en a le reste du fil.

Pour peu qu'on se souvienne que la filière est plus mince près de sa pointe que par tout ailleurs, & que où elle est plus mince, le canal par où passe la liqueur cesse, on imaginera sans peine qu'il est aisé à la Moule d'appliquer le bout de ce fil sur un corps, & c'est ce que la lettre *T. Fig. 5.* aidera encore à faire entendre.

Voici donc un fil moulé dans la filière, attaché par un de ses bouts au tendon qui sert de tige commune, & par l'autre bout à un corps stable. Il ne reste plus à la Moule qu'à le dégager de la filière. Les fibres circulaires dont nous avons parlé lui en donnent la facilité, elles servent à ouvrir le canal dans

toute sa longueur, & ce canal ouvert, la Moule n'a plus qu'à éloigner sa filière du fil qui y est contenu. C'est ce qu'on lui voit faire avec vitesse, elle porte sa filière en arrière presque parallèlement au nouveau fil, après quoi elle la fait rentrer dans sa coquille.

Il arrive quelquefois que la Moule attache certains fils aux corps voisins, sans qu'ils servent à l'attacher elle-même. Soit que ces fils aient été filés trop foibles, & qu'ils se soient rompus lorsqu'elle a voulu les dégager de la filière, soit que la liqueur ne se soit pas trouvée assez continuë tout du long du canal. Quoiqu'il en soit, il semble que la Moule est instruite que son ouvrage peut manquer de ce côté-là; car elle n'a pas plutôt filé un fil, & fait rentrer sa filière dans sa coquille, qu'elle se tire sur ce nouveau fil; elle se fait aller en avant en se tirant dessus, comme si elle vouloit éprouver s'il est bon, & bien attaché.

Pour observer plus commodément toutes les manœuvres que je viens de rapporter, j'ai souvent pris plaisir à mettre les Moules dans des verres pleins d'eau de Mer; la transparence des verres, & celle de l'eau me laissoient appercevoir les plus légers mouvemens. J'ai aussi vû par là que la matière visqueuse dont elles forment leurs fils, trouve prise sur les corps les plus polis; puisque ceux qu'elles colloient contre le verre y tenoient aussi fortement que ceux qu'elles avoient collés sur le bois ou sur les pierres.

Les fils qu'elles ont filés chés moi, m'ont paru ordinairement plus déliés & toujours plus blancs que les anciens; pour leur couleur apparemment qu'elle n'étoit différente de celle des autres, que parce qu'elle n'avoit pas encore été altérée: & si ces mêmes fils étoient plus déliés, c'est peut-être parce qu'ils avoient été formés en quelque façon à la hâte, & dans un temps où les Moules n'avoient pas une assez abondante provision de matière visqueuse. Du moins semble-t-il certain que cette liqueur s'épuise aisément. Je n'ai point vû de Moule qui ait fait plus de quatre à cinq fils dans un jour.

Il ne m'a pas été possible de découvrir si e^{es} peuvent

rompre à leur gré les liens qu'elles se sont formés. Je sçai qu'on en trouve fréquemment de détachées qui ont de gros paquets de fils ; mais divers accidents peuvent avoir brisé ces fils, sans que l'adresse des Moules y ait eû part ; & l'expérience suivante semble prouver qu'elles n'en ont point pour se détacher. Après avoir laissé des Moules s'attacher contre les parois d'un vase plein d'eau de Mer, j'ôtois cette même eau de Mer, sans laquelle elles ne forment point de fils dedans le vase, & je l'ôtois de manière que quelques-unes en étoient entièrement privées, & que d'autres la touchoient seulement du bord de leur coquille. Elles étoient donc alors dans une situation violente ; si elles eussent eû quelque habilité pour se détacher, c'étoit le temps d'en faire usage, pour aller chercher un liquide qui leur est si nécessaire, je n'en ai néanmoins apperçû aucune qui ait tenté de rompre les fils qui la retenoient.

Au reste quelques jeunes qu'elles soient, elles sçavent filer. J'en ai observé souvent de plus petites que des grains de millet, qui formoient des fils, très courts à la vérité, & d'une finesse qui égaloit celle des fils de vers à soye. Aussi les plus petites sont-elles assemblées par paquets comme les plus grosses. A mesure qu'elles croissent elles ont besoin d'être retenues par des fils plus forts ; les anciens trop foibles se cassent : souvent même les anciens se cassent quoique gros, soit qu'ils se corrompent en vieillissant, soit qu'ils soient exposés à essuyer des secousses trop fortes ou trop souvent réitérées.

Si l'art de filer, est un art commun aux Moules & à divers animaux terrestres, tout ce que nous avons rapporté fait assés voir que la mécanique qu'elles y employent leur est particulière. Les vers, les Chenilles, les Araignées, tirent de leur corps des fils aussi longs qu'il leur plaît, en les faisant passer par un trou de filière ; leur procédé ressemble à celui des tireurs d'or. Le procédé des Moules au contraire ressemble à celui des ouvriers qui jettent les métaux en moule. Le canal de leur filière est un moule où le fil prend sa figure, & une longueur déterminée. Peut-être au reste que comme les vers, les Araignées & les Chenilles, elles ne travaillent que dans

certain mois de l'année. Du moins celles que j'ai renfermées dans des vases pendant les mois de Juillet, d'Aouſt & de Septembre, ont filé, & je n'ai vû former aucuns fils à celles que j'ai mis dans de pareils vases pendant le mois d'Octobre. J'en ai pourtant trouvé quelques-unes qui pendant ce dernier mois ont filé dans la Mer.

Aristote & Plin ont parlé d'une eſpece de coquillage nommé en Latin *Pinna marina*, qui comme les Moules eſt retenu dans une ſituation fixe, par un grand nombre de fils collés ſur les corps qui l'environnent. La coquille de cet animal eſt compoſée de deux pieces comme celle des Moules, mais de deux pieces beaucoup plus grandes; car les Pinnes marines que l'on trouve près des côtes de Provence ont environ un pied de long, & près des côtes d'Italie on en rencontre qui ont juſqu'à deux pieds.

Les Pinnes marines ſont encore plus différentes des Moules par la fineſſe & le nombre de leurs fils, que par la grandeur de leur coquille. Pour me ſervir de la comparaifon de Rondelet, ces fils ſont par rapport à ceux des Moules ce qu'eſt le plus fin lin par rapport à l'étope. Et ce n'eſt pas peut-être encore aſſés dire, puifque les fils des Pinnes marines ne ſont guères moins fins & moins beaux que les brins de foye filés par les vers. Auſſi les fils des Moules ne ſont-ils employés à aucun uſage, & ſelon le même Rondelet une belle eſpece de Biſſe des anciens étoit faite de ceux des Pinnes marines. Ce qui eſt de plus certain, c'eſt qu'on fait encore à preſent à Palerme des étoffes, & divers autres beaux ouvrages des fils que ce coquillage fournit.

Ces fils étant ſi fins, il n'eſt pas poſſible qu'ils ayent chacun beaucoup de force; mais ce qui leur manque de ce côté-là pour attacher ſolidement la Pinne marine eſt compenſé par leur nombre, il eſt prodigieux.

Comme je n'ai point fait d'obſervations ſur les côtes où vivent les Pinnes marines, je ne ſçaurois auſſi décrire l'adreſſe dont elles ſe ſervent pour former leurs fils, & pour les attacher aux corps qui les entourent. Mais ce que nous avons

vû faire aux Moules, ne doit-il pas nous disposer à croire qu'ils sont produits & attachés par une semblable mécanique? Puisque ceux-ci ne diffèrent des autres que par leur longueur & par leur finesse; que les uns & les autres partent du corps de l'animal, comme on le peut voir dans les figures de Rondelet, & comme je l'ai vû plus distinctement dans une Pinne marine désechée chez M. Geoffroy le jeune. Enfin tout semble nous persuader que les Pinnes marines filent comme les Moules. La nature ne se borne guères à nous donner un ou deux exemples, même de ses plus singulières productions. Ne devons-nous donc pas regarder les Pinnes marines comme les vers à soye de la Mer, puisqu'elles donnent une soye dont on fait de fort beaux ouvrages; au lieu que les Moules ne sont dans la Mer que comme des especes de Chenilles.

Il y a encore un autre coquillage qui sçait s'attacher avec des fils comme les Moules, mais avec des fils qui ne sçauroient être d'aucun usage non plus que les leurs. Ils sont plus gros & plus courts. Ce coquillage est nommé en Latin *Pecten*, Gaza en traduisant Aristote se sert quelquefois du mot de *Pectunculus*, mais Gesner prétend que c'est à tort. Quoiqu'il en soit, on l'appelle *Petongle* sur les côtes d'Aunis, il y est assés commun & fort recherché; c'est un des meilleurs Coquillages de la Mer, soit qu'on le mange cuit, soit qu'on le mange crud. Sa coquille est composée de deux pieces *, le ligamment à ressort qui les assemble & qui sert à les ouvrir, est du côté du sommet §. Depuis ce sommet la coquille s'élargit insensiblement, & prend une figure arrondie. Précisément au sommet elle est comme coupée en ligne droite : chaque piece de la coquille forme un ou deux appendices qui sont appelés les oreilles de la coquille *. Quelques Petongles n'ont qu'une oreille, telle est celle que nous avons fait graver : d'autres ont une seconde oreille semblable à la précédente. Diverses canelures partent du sommet de la coquille, & vont joindre sa base. Il y en a qui, en différens endroits, sont armées de petites pointes, elles paroissent dans la figure que nous avons fait graver.

* Fig. 12.
fig. 13.

§ Fig. 12.
§, fig. 13.
L.

* Fig. 12.
SO, fig.
13. RT.

Il y a une grande variété dans la couleur de ces sortes de coquilles, les unes sont entièrement blanches, d'autres sont rouges, d'autres brunes, d'autres tirent sur le violet; enfin dans d'autres toutes ces couleurs sont diversement combinées. Mais pour parler de ce qui regarde directement nôtre sujet, les Petongles s'attachent aux pierres, ou à des coquilles par le moyen de fils semblables à ceux des Moules, mais plus courts*.

* Fig. 12.
FFF. Tous ces fils partent comme ceux des Moules d'un tronc commun; ils sortent de la coquille, dans celles qui n'ont qu'une oreille, un peu au-dessous de cette oreille. Pour prouver qu'il est libre à ce coquillage de s'attacher quand il lui plaît avec ces fils, il suffit de dire que souvent après une tempeste, on en trouve dans des endroits où on n'en trouvoit pas les jours précédents, & que celles qu'on trouve sont souvent attachées à de grosses pierres immobiles. Nous prouverons aussi de reste qu'elles forment leurs fils de la même manière que les Moules forment les leurs, en disant qu'elles ont une filière assés semblable à la leur, quoiqu'elle soit plus courte; & qu'elle ait un canal plus large*; aussi filent-elles des fils plus courts & plus gros.

* Fig. 13.
G.P.

L'adhésion involontaire des coquillages qu'il nous reste à examiner, n'est pas si propre à s'attirer de l'attention que les especes d'adhésions volontaires dont nous venons de parler. Elle est néanmoins un effet de la nature assés remarquable; n'est-il pas singulier que quelques animaux aient cela de commun avec les Plantes, qu'ils demeurent pendant toute leur vie fixes dans une même situation? Qu'après avoir vécu plusieurs années, qu'ils meurent souvent dans l'endroit où ils sont nés. C'est ce qui arrive à divers coquillages, comme aux Huîtres, à plusieurs especes de Glans marins, & à plusieurs especes de Vers de Mer.

Nous nous arrêterons aux Vers de Mer, & ce que nous en dirons, fera aisément entendre ce qui regarde l'adhésion involontaire des Huîtres, & celle de quelques autres Coquillages. Les Vers de Mer qui sont nommés en Latin *Vermes tubulati*, & que nous pouvons rendre en François

par Vers à tuyaux, se peuvent diviser en deux espèces principales, les tuyaux dans lesquels sont logés ceux de la première espèce, ne sont faits que de divers grains de sable & de petits fragments de coquille collés ensemble. Les tuyaux des autres sont d'une matière semblable à celle des coquilles. Il y a encore des Vers dont les tuyaux sont d'une substance molle, mais nous n'en parlerons pas ici. Les Vers dont les tuyaux sont des coquilles, sont tantôt collés sur le sable, tantôt sur les pierres, & tantôt sur les coquilles de diverses autres coquillages *. Leurs tuyaux sont ronds, & d'une figure approchante de la conique, je veux dire seulement que vers leur origine, ils sont moins gros qu'à leur extrémité. Dans le reste leur figure est différente dans presque chaque ver différent. Non-seulement ces tuyaux prennent la courbure de la surface du corps sur lequel ils sont collés, mais outre cela ils forment divers S, ou diverses courbures aussi différentes les unes des autres, que le sont les différentes figures que prend successivement un Ver de terre en mouvement.

* Fig. 4.
VVV.

Pour expliquer comment ces tuyaux de coquille se collent si exactement sur la surface des corps où ils sont appliqués, il suffit de savoir comment se fait l'accroissement des coquilles. Et c'est ce que nous pouvons regarder comme connu après l'explication que nous en avons donnée dans les *Memoires de 1709. pag. 364.* & que nous y avons démontrée par les expériences les plus décisives. Nous considérons l'animal peu après qu'il est né, ou quelque petit qu'il soit, couvert par une coquille. Dès que cet animal commence à croître, sa coquille cesse de le couvrir tout entier, une petite partie du corps, qui n'est plus enveloppée, sort alors par l'ouverture de la coquille. C'est de cette partie que s'échappe un suc pierreux & gluant, qui venant à s'épaissir forme un nouveau morceau de coquille autour de l'animal.

Ceci supposé, il est clair que si la partie qui abandonne l'ancienne coquille, & qui lui adjoint de nouvelles bandes, s'applique sur quelque corps, comme elle le fait dans les Vers

qui rampent continuellement : il est clair, dis-je, que la même glu qu'elle fournira pour unir entre elles les particules qui composent le nouveau morceau de coquille, & pour attacher ce nouveau morceau à l'ancienne coquille, que cette même glu attachera la nouvelle portion de coquille au corps que touchoit la partie découverte de l'animal. De sorte que si en croissant, cette partie suit toujours la surface de ce corps, & y décrit des lignes courbes, la coquille suivra en croissant la même surface, elle y sera collée dans toute son étendue. C'est ainsi sans doute que les coquilles des Vers à tuyaux se collent sur les différens corps sur lesquels ces Vers se sont trouvés peu après leur naissance.

Les Vers à tuyaux de l'autre espèce, c'est-à-dire ceux qui ne sont point couverts de coquilles, passent aussi leur vie dans un même trou. Ils demeurent dans le sable comme nos Vers de terre demeurent dans la terre. Le suc qui s'échappe de leur corps n'est pas en assez grande quantité, ou n'a pas assez de consistance pour leur former une coquille. Mais il est assez visceux pour coller ensemble les divers grains de sable & les fragmens de coquille qui les entourent ; il fait la fonction d'un espèce de mortier ou de ciment qui lie ensemble, comme autant de petites pierres, les grains de sable & les petits morceaux de coquille.

La force de ce suc gluant est bien sensible lorsque la Mer pendant son reflux laisse à découvert certains bancs de sable habités par ces sortes de Vers. La surface de ces bancs paroît herissée d'une manière singulière *. L'ouverture des tuyaux où sont logés les Vers, surpasse d'une ligne ou d'une demi-ligne le reste du sable, & ces tuyaux sont très proches les uns des autres. Si leur ouverture est ainsi plus élevée que le reste du banc de sable, c'est que la Mer a entraîné le sable qui étoit autrefois de niveau avec l'extrémité de ces tuyaux : elle n'a pas pu agir avec la même facilité contre celui qui compose le tuyau : la matière visceuse dont nous parlons a servi à le retenir.

On voit aussi l'effet de cette espèce de colle lorsque la Mer
a détaché

* Fig. 15.

a détaché quelque grosse piece de sable du bord des bancs où les Vers vivent. Leurs tuyaux paroissent alors distinctement selon leur longueur, leur courbure & leur rondeur *. Le sable qui composoit les tuyaux est resté lié, & celui qui les separoit a été entraîné. On trouve même quelquefois de ces tuyaux vuides, entièrement séparés du banc de sable, qui ont conservé leur ancienne figure, quelque minces qu'ils soient. A peine ont-ils l'épaisseur d'une feuille de papier. Intérieurement ils sont très polis, quoique formés par de petites parties qui semblent peu propres à se bien arranger.

* Fig. 15.
BC.

L'animal qui habite ces tuyaux, est d'une figure assés singulière; il n'a guère qu'un pouce de longueur, & il n'a que quelques lignes de diametre : nous l'avons fait dessiner à la loupe, afin que ses parties parussent plus distinctes. Sa teste est ce qu'il a de plus remarquable; l'extrémité en est plate, ronde, & a plus de diametre qu'aucun autre endroit du corps de l'animal *. En certains temps cette extrémité de la teste est circulaire; elle est divisée en trois parties, celle du milieu est un peu ovale & vuide, celle qui suit est une zone ou bande circulaire qui entoure la précédente : & enfin la dernière partie de la surface de la teste est une autre zone circulaire qui entoure celle dont nous venons de parler. Sur l'une & l'autre zone sont marquées diverses lignes, qui comme des rayons ont leur direction vers le centre.

* Fig. 17.
T.

Quelquefois la surface supérieure de la teste n'a pas la figure ronde sous laquelle nous venons de la considérer, elle est faite alors en espee de croissant, ou en fer à cheval, parce qu'il y a un endroit où l'animal l'entr'ouvre quand il veut *. Au dessous de la teste il a, de chaque côté, trois nageoires 5 différentes. Son corps approche de la figure d'un cone, il se termine par une longue queue *. D'espace en espace on voit sur son corps de petites parties charnuës, faites en crochets recourbés vers la queue. Ces especes de crochets sont disposés sur trois rangs 5 différens, qui vont de la teste à la queue. Peut-être que ces crochets lui tiennent lieu de jambes ou de mains, lorsqu'il veut s'élever jusqu'à l'ouverture supérieure

* Fig. 17.
O.

5 Fig. 173
NNN.

* Q.

5 HH, I
J, EE.

Après avoir expliqué comment les Vers, dont les tuyaux sont des coquilles, se trouvent attachés sur des corps différens, il seroit assés inutile de parler de l'adhésion nécessaire des Huîtres, & de celle de quelques autres coquillages. On voit bien qu'elle dépend d'une cause semblable. Celle des glans marins méritoit peut-être que nous en parlâssions, ces especes de coquillages sont différentes des autres par bien des endroits remarquables, mais je craindrois d'être trop long si j'entamois cette nouvelle matière, & c'est une crainte que j'aurois dû peut-être avoir eû plutôt.

EXPLICATION DES FIGURES.

LA *Figure 1.* représente un œil de Bouc attaché sur une pierre. On ne voit alors que la coquille dont il est revêtu. Les lettres *BBB* marquent le contour de la base de cette coquille. *S* est son sommet : il y a diverses canelures qui du sommet *S* vont à la base.

Fig. 2. est un œil de Bouc détaché de la pierre, & mis dans une position renversée. *T* est la teste de l'animal. *CC* sont deux cornes placées près de la teste. *P* est la base charnuë de l'animal, ou si l'on veut, son empatement. C'est cette base *P* qui s'applique sur les pierres & qui s'y colle. Sa surface paroît raboteuse & comme chagrinée : ce sont une infinité de petites vesicules différentes qui forment toutes ces inégalités.

Fig. 3. est une Moule de Mer représentée ouverte. Le muscle *MM* qui sert à fermer sa coquille a été coupé.

AB est cette partie de la Moule que nous avons comparée à une langue d'animal, elle est la filière où se moulent les fils que l'animal forme. En *A* est l'origine, la base, la racine de cette filière. *B* est sa pointe, son extrémité.

AI est une raye ou plutôt une fente dont les deux bords sont appliqués l'un contre l'autre, & qui dans l'intérieur forme un canal. Cette fente divise la filière en deux parties égales.

Depuis *A* jusqu'en *I* on doit remarquer des fibres circulaires ou plutôt transversales; elles cessent en *I*.

AF est une partie de la houppe des fils qui servent à attacher la Moule; ces fils ont été coupés en *F* pour que la figure en fût moins confuse, & aussi pour faire voir combien ils étoient courts, lorsqu'on les avoit coupés avec des ciseaux qu'on avoit fait entrer dans la coquille. A l'occasion de cette *Fig. 3*. Nous ferons remarquer que la bouche de la Moule est en *C*. Elle est formée de deux membranes assés minces qui paroissent appliquées l'une sur l'autre. L'on ne voit point cette bouche ouverte si l'on ne prend soin de l'ouvrir; sa largeur est *HH*. Cette bouche est une espece d'entonnoir très applati, qui se termine à un conduit qui va jusqu'à l'anus. Il y a apparence que la Moule n'en se nourrit que d'eau & de terre; ses excréments ont la couleur de la vase de Mer.

Fig. 4. est une Moule qui ayant allongé sa filière, marquée à présent *LI*, tâte pour reconnoître le terrain avant de se fixer. Cette filière paroît sous une figure fort différente de celle qu'elle a dans l'inaction, comme on le voit en *AB Fig. 3*.

VVV sont des tuyaux de Vers collés sur la coquille d'une Moule. Ces Vers croissent indifféremment sur toutes sortes de corps, comme sur les pierres, sur le sable, & sur d'autres especes de coquilles.

Fig. 5. est composée, 1.^o d'une Moule *G* qui est attachée à une pierre par différents fils *DDD*, &c. la base *DD* de ces fils a trois ou quatre fois plus de diametre que le reste du fil. On voit en *G* un petit bout du tendon ou gros fil auquel tous les fils plus déliés sont attachés. 2.^o Dans la *Fig. 5.* il y a une Moule *N*, qui après avoir filé les deux fils *NQ*, *NQ*, en file actuellement un troisième *NT*. *T* est l'endroit où le bout de ce fil doit être collé. On peut remarquer que la filière y est plus épaisse que vers la pointe; qu'elle y forme une espece de talon.

Fig. 6. est la moitié d'une Moule où la filière est pourtant toute entière. On y voit deux des quatre ligaments

musculeux qui tiennent la filière. *RS* est un des deux qui l'attachent vers le sommet en *S*. *ZX*, est un des deux qui l'attachent vers la base en *Z*.

Fig. 7. est une filière détachée. *KP* est la fente, ou le canal dans lequel passe la liqueur qui devient fil. Ce canal cesse en *P*; la partie *PO* où il ne va pas, est plus mince que le reste de la base. A la racine *K* de la filière on voit un trou *K*, c'est ce trou *K* qui est le reservoir où s'assemble la liqueur qui monte dans la filière, dans le même trou *K* est logé un des bouts du tendon, ou du gros fil de la *Fig. 9.* auquel tous les fils déliés sont attachés.

Fig. 8. est la filière vûe par derrière, on apperçoit deux morceaux des ligaments musculeux *MM* qui servent à l'attacher. Ces morceaux sont des parties des ligaments tels qu'est le ligament marqué *ZR*. *Fig. 6.*

Fig. 9. *AB* est le tendon ou le gros fil auquel sont attachés tous les autres fils, comme la Figure le représente. Dans plusieurs Moules il est bien plus court qu'il ne paroît ici, mais il y en a où il est plus long. Son extrémité *A* est attachée dans le trou *K* de la *Fig. 7.* ou comme on le voit en *A* *Fig. 3.* Tous les fils que les Moules ont formés chés moi, ont été attachés près d'*A*, c'est ce qui me donne du penchant à croire que ce tendon ou gros fil croît comme nos cheveux; & que les fils déliés qui d'abord ont été attachés en *A*, se trouvent par l'accroissement du gros fil attaché en *B*.

Fig. 10. est une Moule représentée dans l'état où elle est lorsqu'elle respire l'eau. *CD* est l'ouverture par où elle respire l'eau. Le canal par où elle jette ses excréments se rend dans la même ouverture *CD*; l'embouchûre de ce canal, ou l'anus de la Moule, est en *C*; les excréments qui en sortent paroissent une simple terre, une espece de glaise. Ils ont tout du long une canclure, je veux dire qu'ils sont faits comme une portion d'un tuyau creux. De-là il est clair que le canal par où ils sortent, ou du moins que l'ouverture par où ils passent, n'est pas ronde comme dans les autres animaux.

RH est l'endroit où est le ressort qui sert à ouvrir la coquille. *EE* sont une infinité de petites parties charnuës très joliment découpées, assés semblables à de petites crêtes de coq. L'animal ne les fait voir que lorsqu'il respire l'eau; on les voit aussi en *EE* *Fig. 5.* la respiration n'est pas arrêtée pendant qu'il file.

Fig. 11. est une des deux pieces dont est composée la coquille d'une Moule; on peut remarquer une petite bande qui vient envelopper le bord intérieur de la coquille. Cette bande est d'une espee de matière de corne, & est collée dans l'état naturel au contour du corps de l'animal.

Fig. 12. est une Petongle attachée à une pierre par différens fils *FFF*. Le sommet de la coquille est en *S*. De part, & d'autre de *S* est le ressort qui sert à ouvrir la coquille, car cette coquille est une coquille à deux battans comme celles des Moules. On voit diverses canelures qui du sommet *S* vont à la base *BB*. En différens endroits la coquille est herissée de pointes. *SO* est l'oreille de la Petongle, c'est-à-dire, cette partie de la coquille que l'on nomme l'oreille.

Fig. 13. est une Petongle représentée ouverte: le gros muscle *MM* qui sert à la fermer a été coupé. *L* marque le sommet de la coquille, & le milieu du ressort qui tend à ouvrir la coquille. *T* & *R* sont deux appendices, qui posés l'un sur l'autre forment l'oreille. L'appendice *T* est plus étroit que l'appendice *R*, de sorte que le premier ne couvre pas entièrement le second. Ils ne s'appliquent pas si exactement l'un sur l'autre qu'ils ne laissent une petite ouverture par laquelle sortent une partie des fils que l'on voit dans la *Fig. 12.* *HG* est la filière de la Petongle. *GP* est la houe des fils: ces fils ont été coupés courts en *P* de crainte qu'ils ne rendissent la figure confuse. Ils sont tous attachés à un tendon commun en *P*; ce tendon est attaché à l'origine de la filière.

Fig. 14. est une Petongle représentée dans le sens où elle doit être vûë, pour qu'on puisse appercevoir le canal *VX* par lequel passent les excréments de l'animal; *X* est l'ouverture de ce canal, ou l'anus de la Petongle.

Fig. 15. est un amas de sable dans lequel étoient logés un grand nombre de Vers à tuyaux. Sur la surface supérieure de cet amas de sable, on voit l'embouchûre de tous leurs tuyaux; & sur un des côtés comme en *BC*, on distingue la longueur, la rondeur & la courbure de ces tuyaux.

Fig. 16. est un des Vers à tuyau de sable, représenté à peu près dans sa grandeur naturelle.

Fig. 17. est le même Vers dessiné, vû au Microscope. L'extrémité de la teste est la surface plate que l'on voit en *T*. Cette extrémité, dont le contour est rond dans la figure, est quelquefois faite en fer à cheval, lorsque l'animal l'ouvre en *O*. *NNN* sont les nageoires du Vers. *HH*, *II*, *EE* sont trois rangs de petits crochets charnus. *Q* est la queue du Vers.

R E F L E X I O N S

Sur des nouvelles Observations du P. Feuillée faites aux Indes Occidentales,

Extraites d'une Lettre écrite à M. le Comte de Pontchartrain, de Lima, du 7. Decembre 1709.

Par M. C A S S I N I le Fils.

17 Déc.
1710.

N O U S avons déjà fait le rapport à l'Académie, des Observations que le P. Feuillée a faites aux Indes Occidentales en 1704. & 1705. pour déterminer la position de plusieurs Isles de l'Amérique, & de la Côte de l'Amérique Méridionale depuis l'Isthme de Panama jusqu'à Cayenne.

N'ayant pas pû alors exécuter le dessein qu'il avoit de passer dans la Mer du Sud, il a entrepris un second voyage pour y faire de nouvelles Observations, & donner au public les limites exactes de ce continent. Au commencement de son voyage il fut obligé par les vents contraires de relâcher en Sardaigne & à Malte, ce qui lui donna occasion d'y faire

diverses Observations Astronomiques & Physiques dont l'Extrait est rapporté dans les *Memoires de l'Académie de 1708*. Il fit outre cela diverses Observations dans la Méditerranée, pour déterminer la latitude des lieux où il eût la commodité d'observer, dont voici l'extrait.

Hauteur du Pole du Golfe de Palme dans l'Isle de Sardaigne.

La hauteur du Pole de ce Golfe qui est entre l'Isle de Saint Antioco & la Terre ferme de Sardaigne fut observée de 38^d 59' 24"

Hauteur du Pole du Port-Mahon.

La hauteur du Pole du Port-Mahon qui est dans l'Isle de Minorque fut observée de 39^d 53' 45"

Hauteur du Pole de Carthagene.

La hauteur du Pole de Carthagene en Europe fut observée dans le Port de 37^d 36' 8"

Hauteur du Pole d'Almerie.

La hauteur du Pole d'Almerie qui est dans le Royaume de Grenade fut observée de 36^d 50' 18"

Le P. Feuillée passa ensuite le détroit de Gibraltar, continuant sa route vers l'Amérique. Il observa pendant le cours de sa navigation, que les eaux de la Mer diminuoient de leur poids à mesure qu'il s'approchoit de la ligne. Il en fit des observations journalières en présence des Officiers du Vaisseau, & il ne croit point que le mélange des eaux douces ait contribué à ce changement, ayant passé la ligne à une fort grande distance de l'Afrique & de l'Amérique. Il observa aussi pendant son voyage la variation de l'Aimant & le lieu de la route où l'Aimant ne varie pas.

Le premier lieu de l'Amérique où il arriva, fut Buenos-Aires, où le mauvais temps ne lui permit pas de faire aucunes observations des Satellites de *Jupiter*.

Observations faites à Buenos-Aires sur la Riviere de la Plate.

Le 19. Aoust 1708. la hauteur du Pole fut observée à Buenos-Aires de $34^d\ 34'\ 44''$

Cette observation fut confirmée par celles des 20 & 21 Aoust, qui donnent la hauteur du Pole de cette Ville de même à quelques secondes près.

Le 19 Aoust à $7^h\ 5'\ 38''$ du soir Immersion dans la Lune d'une Étoile de la 4^e grandeur marquée par Bayer λ , qui est au pied Austral de la Vierge.

Le 21 Aoust le P. Feuillée observa à Buenos-Aires la variation de l'Aimant de $15^d\ 32'$ Nord-est.

Il observa aussi que l'aiguille de la Boussole baissoit par la pointe qui est vers le Sud, & faisoit un angle avec le vrai horison de $6^d\ 20'$

Observations faites à Monte Vidio pour la hauteur du Pole.

Le 23 Octobre le P. Feuillée observa à Monte Vidio qui est à l'Est un quart de Sud-est de Buenos-Aires dans l'Em-bouchûre de la Riviere de la Plate, la hauteur du Pole de $34^d\ 52'\ 30''$, elle fut observée le 24 & le 28 de même, à quelques secondes près.

Observations faites à la Conception dans le Royaume de Chili.

Le P. Feuillée détermina la hauteur du Pole de la Conception par un grand nombre d'observations de hauteurs Méridiennes du Soleil & des Étoiles fixes, faites pendant les mois de Janvier & de Février, entre lesquelles, si l'on prend un milieu, on aura la hauteur du Pole de la Conception de $36^d\ 44'\ 30''$
Eclipses

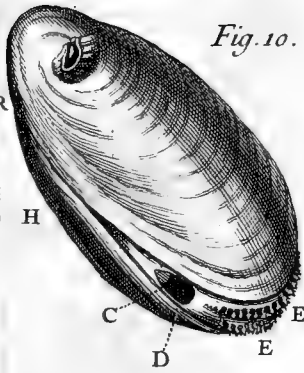


Fig. 10.

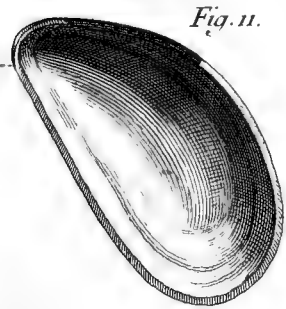


Fig. 11.

12.

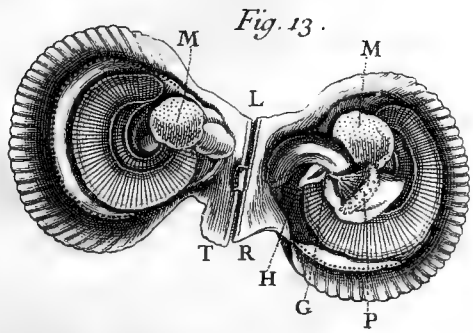
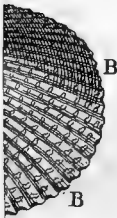


Fig. 13.

Fig. 14.

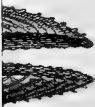


Fig. 15.

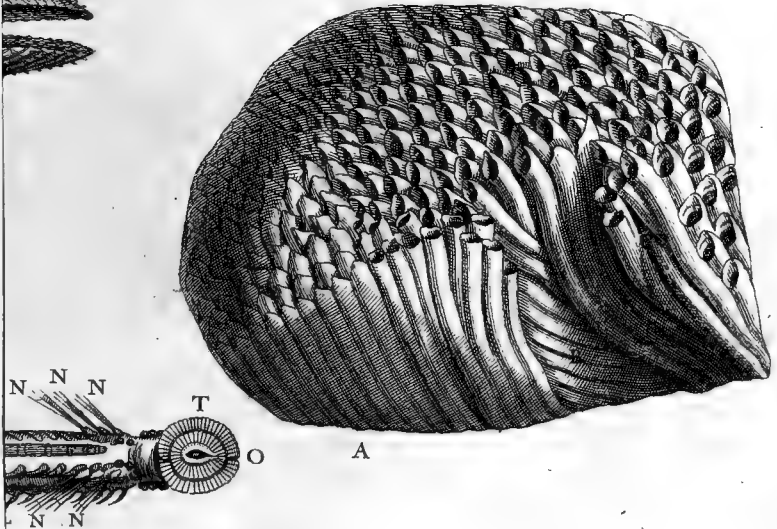


Fig 9

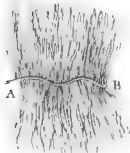


Fig 10

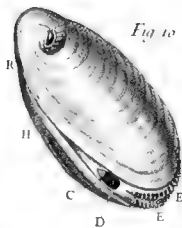


Fig 11



Fig 12

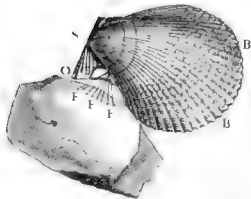


Fig 13

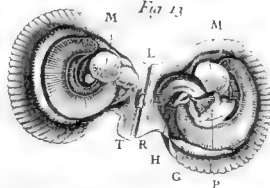


Fig 14



Fig 15

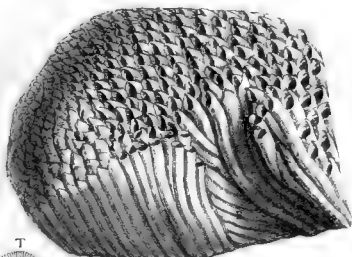


Fig 16



Fig 17

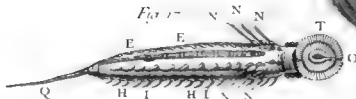


Fig. 1.^{re}

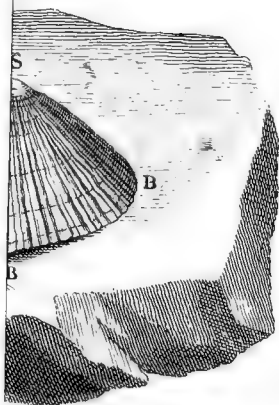


Fig. 2.

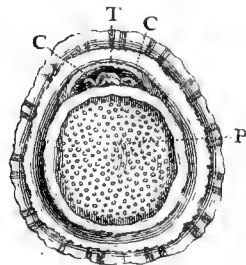


Fig. 4.

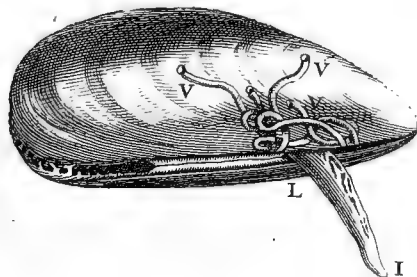


Fig. 5.

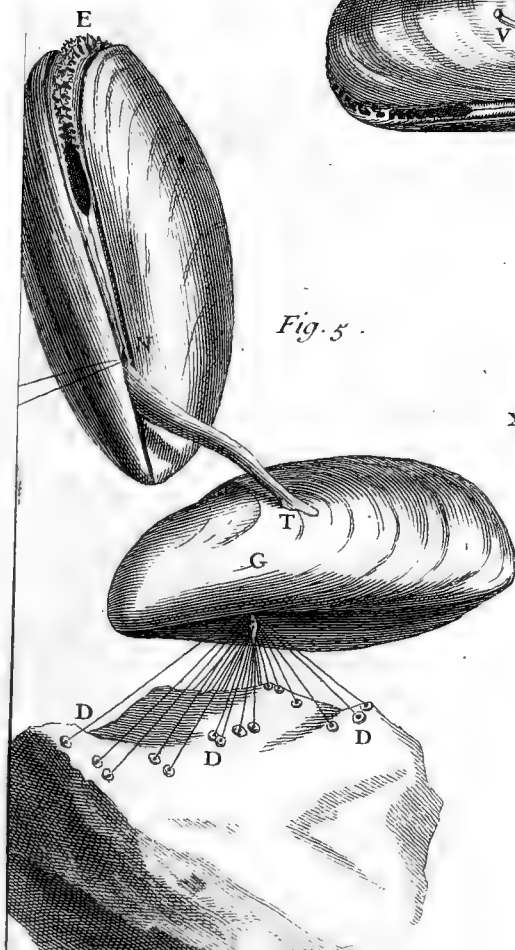


Fig. 6.

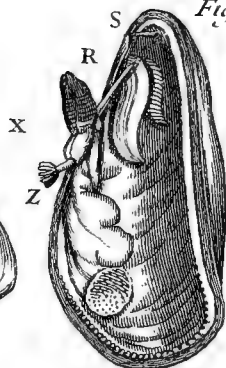
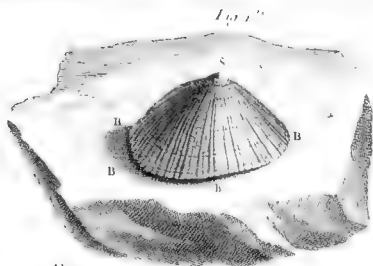


Fig. 7.





Mussel shell, showing the internal structure

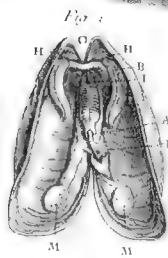
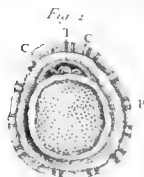


Fig 4

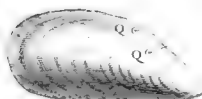


Fig 5

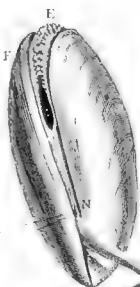


Fig 6



Fig 7

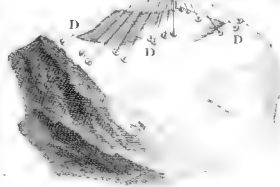


Fig 8



*Eclipses des Satellites de Jupiter pour la Longitude
de la Conception.*

Le 31 Janvier 1709 à $0^h 3' 23''$ du matin, Immersion
du premier Satellite
dans l'ombre de Ju-
piter.

5 5 28 à Paris par le calcul
corrigé.

5 2 5 différence des Méridiens entre Paris &
la Conception.

Le 7 Février à $1^h 55' 36''$ du matin, Immersion
du premier Satellite
dans l'ombre de Ju-
piter.

6 58 8 à Paris par le calcul
corrigé.

5 2 32 différence des Méridiens entre Paris &
la Conception.

Le 9 Février à $11^h 0' 52''$ du soir, Emerfion du
troisième Satellite
dans l'ombre de
Jupiter.

16 1 50 à Paris par le calcul
corrigé.

5 0 58 différence des Méridiens entre Paris &
la Conception.

Le 17 Février à $0^h 34' 4''$ du matin, Immersion
du troisième Satelli-
te dans l'ombre de
Jupiter.

5 31 5 à Paris par le calcul
corrigé.

4^h 57' 1" différence des Méridiens entre Paris & la Conception.

Le 18 Fevrier à . . . 1^h 45' 2" du matin, Immersion du second Satellite dans l'ombre de Jupiter.

6 46 17 à Paris par le calcul corrigé.

5 1 15 différence des Méridiens entre Paris & la Conception.

En prenant le milieu entre les différences des Méridiens déterminées par les Observations du premier Satellite de Jupiter, qui ne diffèrent l'une de l'autre que de 19 secondes, on aura la différence des Méridiens entre Paris & la Conception de 5^d 2' 14".

Cette différence étant convertie en degrés donne la différence de longitude entre Paris & la Conception de 75^d 33' 30" dont la Conception est plus Occidentale que Paris.

Observation de l'Occultation d'Antares par la Lune.

Le 3 Février à 4^h 49' 17" du matin à la Conception, Immersion du cœur du Scorpion Antares dans le bord éclairé de la Lune vis-à-vis Aristarque.

Observation de la Variation & de l'Inclinaison de l'Aimant.

Le 24 Janvier 1709 la Variation de l'Aimant fut observée à la Conception de 10^d 20" Nord-est, & l'Inclinaison de l'Aimant de 6^d 35'

Le P. Feuillée observa à la Conception une tache dans le disque du Soleil, qui parut au mois de Janvier, que nous observâmes aussi à Paris.

*Observations faites à Valparaíso sur les Côtes du
Royaume de Chili.*

Le P. Feuillée détermina par les hauteurs Méridiennes du
Soleil & des Etoiles fixes, la hauteur du Pole de Valparaíso
de $33^{\text{d}} 0' 11''$

*Eclipse du premier Satellite de Jupiter pour la longitude
de Valparaíso.*

Le 11 Mars 1709 à $10^{\text{h}} 34' 13''$ du soir, Immersion du
premier Satellite dans
l'ombre de Jupiter.

$15 32 28$ à Paris par le calcul cor-
rigé.

$4 58 15$ différence des Méri-
diens entre Paris & Valparaíso, qui étant convertie en degrés
donne la différence de longitude entre Paris & Valparaíso
de $74^{\text{d}} 33' 45''$
dont Valparaíso est plus Occidental que Paris.

Eclipse du Soleil du 11. Mars 1709.

L'horison étoit plein de nuages au lever du Soleil, & on
ne pût l'observer qu'un peu après son lever.

Le 11 Mars 1709 à $6^{\text{h}} 19' 46''$ du matin, le Soleil étoit
éclipsé d'un doigt.

$6 27 37$ fin de l'Eclipse.

Le P. Feuillée ne pût observer que ces deux Phases de
l'Eclipse; & il remarque qu'on ne voit en ce pays-là le Soleil
que fort rarement.

Cette Eclipse ayant été observée à Paris & en divers au-
tres endroits de l'Europe, nous avons décrit le parallèle de
Valparaíso dans la figure de cette Eclipse, & nous avons trou-
vé par la Phase d'un doigt la différence des Méridiens entre
Paris & Valparaíso de $4^{\text{h}} 55'$
& par la fin de $4^{\text{h}} 53' 50''$

Ces différences sont plus petites que celle que l'on a trouvée par l'observation du premier Satellite de Jupiter, à laquelle il est plus à propos de s'en tenir à cause de la simplicité des Elémens dont on se sert pour la Comparaison de ces Observations.

Le P. Feuillée partit ensuite pour Lima, où depuis le mois d'Avril jusqu'au mois de Decembre, il n'a vû que très rarement le Soleil, & le Ciel n'a jamais paru serain pendant la nuit.

Observations faites à Lima, Capitale du Perou.

Le P. Feuillée détermina par les hauteurs Méridiennes du Soleil la hauteur du Pole de Lima de 12^d 1' 15". Pendant le séjour qu'il fit à Lima, il observa géométriquement la hauteur d'une montagne qu'il trouva élevée de 143 toises & près de 5 pieds sur l'horison. Il prit au bas de la montagne, la hauteur du Barometre qu'il trouva de 27 pouces 5 lignes, plus haute de 10 lignes & $\frac{3}{4}$ que celle qu'il observa au haut de la montagne de 26 pouces 6 lignes & $\frac{1}{4}$.

Suivant la regle tirée de nos Observations, la différence dans la hauteur du Barometre qui convient à la hauteur de 143 toises & 5 pieds sur l'horison de la Mer, auroit dû être de 12 lignes & $\frac{3}{9}$ plus grande de deux lignes que celle que le P. Feuillée a trouvée, ce qui lui fait juger que la condensation & la dilatation de l'air en Amérique est fort différente de celle qu'on observe en Europe. Nous ne donnerons pas un plus grand détail de cette Observation, le P. Feuillée ayant dessein de mesurer une seconde fois la hauteur de cette montagne avant son départ.

A l'égard de la hauteur du Barometre au bord de la Mer, le P. Feuillée trouve par les Observations qu'il en a faites tous les jours à Terre, qu'elle est à peu près la même qu'en Europe.

Pendant le séjour qu'il a fait à Lima, on y a ressenti plusieurs tremblements de terre, & le 7 Decembre au matin jour de la date de sa Lettre, il y eut deux secousses si fortes, que pour peu qu'elles eussent duré davantage, il n'y auroit eu aucun édifice qui eût pû leur résister.

Le P. Feuillée nous promet au retour de son voyage la description d'un assés grand nombre de plantes, d'arbres & de fruits destinés après nature, & leur histoire, soit pour leur construction, ou pour leur qualités. Il a aussi peint avec leurs couleurs naturelles des Oiseaux que nous n'avons point en Europe, plusieurs insectes & principalement ceux qui sont sur les plantes & les fleurs. Il parle d'un petit insecte que l'on trouve sur les fleurs de l'*Oponsum spinosum* ou Raquette, que quelques-uns prennent pour la véritable Cochenille, & qui donne en effet une belle couleur rouge lorsqu'il est écrasé. Enfin, il n'a rien obmis de ce qui peut contribuer à la perfection des sciences, & de l'histoire naturelle.

E X T R A I T

De diverses Observations faites par le P. Feuillée aux Indes Occidentales.

Par M. CASSINI le Fils.

DEPUIS les Observations que le P. Feuillée a faites dans son voyage des Indes Occidentales, dont nous avons fait le rapport à l'Académie Royale des Sciences, il en a envoyé d'autres à M. le Comte de Pontchartrain qu'il a continué de faire dans les Mers du Sud.

8 Juillet
1711.

Observations faites à Coquimbo pour la longitude.

Le 16 Avril 1710 à 11^h 57' 36" du soir, Immersion du second Satellite dans l'ombre de Jupiter.

16. 51. 32. à Paris par le calcul corrigé.

4 53 56 différence des Méridiens entre Paris & Coquimbo.

S iij

142 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE

Le 22 Avril 1710 à 0^h 6' 25" du matin, Immersion du
premier Satellite dans
l'ombre de Jupiter.

5 1 8 à Paris par le calcul cor-
rigé.

4 54 43 différence des Méridiens
entre Paris & Coquimbo, qui étant convertie en degrés
donne la différence de longitude entre Paris & Coquimbo
de 73^d 40' 45"

Observations faites à Coquimbo pour la hauteur du Pole.

Le 17 Avril 1710 le P. Feuillée observa à Coquim-
bo la hauteur Méridienne du bord supérieur du Soleil
de 49^d 51' 50"

Il continua de l'observer les jours suivants jusqu'au 28 du
même mois.

Suivant ces Observations ayant égard à la refraction, au
demi-diametre du Soleil & à sa parallaxe, l'on trouve la hau-
teur du Pole de Coquimbo de 29^d 54' 30"

*Observations de la variation & de l'inclinaison de
l'Aimant à Coquimbo.*

La variation de l'Aimant fut observée à Coquimbo
de 8^d 32' Nord-est,
& l'inclinaison de l'Aimant de 5^d 25'

Observations pour la hauteur du Pole d'Arica.

Le 20 May le P. Feuillée observa à Arica la hauteur Méri-
dienne du bord supérieur du Soleil de . . . 51^d 49' 45"
& le 21 Mai de 51^d 37' 34"

On trouve par ces Observations la hauteur du pole Méri-
dional d'Arica de 18^d 28' 0"

Observations faites à Ylo pour la longitude.

Le 24 Juillet 1710 à 9^h 24' 57" du soir, E'mersion du
premier Satellite de
l'ombre de Jupiter.

14^d 19' 11" à Paris par le calcul corrigé.

4 54 14 différence des Méridiens entre Paris & Ylo, qui étant réduite en degrés donne la différence de longitude entre Paris & Ylo de . . 73^d 33' 30" dont Ylo est plus Occidental que Paris.

Observations pour la hauteur du Pole d'Ylo.

Le 5 Juin le P. Feuillée, observa à Ylo la hauteur Méridienne du bord supérieur du Soleil de 50^d 5' 30"

Il continua de l'observer les jours suivans jusqu'au 25 du mois de Juillet.

Suivant ces Observations l'on trouve la hauteur du pole d'Ylo de 17^d 36' 30"

Observations de la variation & de l'inclinaison de l'Aimant à Ylo.

La variation de l'Aimant fut observée à Ylo de 6^d 38' 0" Nord-est, & l'inclinaison de l'Aimant de . . 3^d 45' 0"

Ces Observations jointes à celles que nous avons déjà rapportées, déterminent plus particulièrement la situation de la Côte Occidentale de l'Amérique Méridionale qui avoit été peu connue jusqu'à présent. Comme le P. Feuillée a mis à profit tout ce qu'il a remarqué dans son voyage qui put avoir quelque rapport aux sciences, nous espérons que non-seulement l'Astronomie & la Géographie, mais même la Physique & l'Histoire naturelle retireront de grands avantages de ses découvertes.



E X P E R I E N C E S
S U R
L E T H E R M O M E T R E .

Par M. DE LA HIRE le Fils.

13 Juin
1711.

UN Chanoine de Chartres de mes amis, excellent Physicien, m'écrivit au mois de Février 1709, qu'ayant vû l'écrit que M. Nuguet avoit publié, où il donnoit la construction d'un nouveau Thermometre qu'il prétendoit être exempt des défauts des autres, & qu'ayant vû aussi les Reflexions que j'avois données sur ce Thermometre, imprimées dans les *Memoires de l'Académie de 1706*. il avoit voulu examiner si cette nouvelle idée si opposée à celle de M. Amontons, étoit fondée sur quelques principes certains.

Il prit pour faire ses Expériences un Thermometre, qu'il avoit fait faire à Chartres sur un de ceux de M. Amontons, dont la boule avoit 13 lignes de diamètre extérieur, & le tuyau 3 pieds 2 pouces de long sur $\frac{2}{3}$ de ligne de diamètre intérieur.

Le 7 Decembre 1708 il mit ce Thermometre dans de l'eau qu'il laissa geler, sans prendre garde à quelle hauteur étoit l'Esprit de vin dans le tuyau, & quand l'eau fut parfaitement gelée, l'Esprit de vin se trouva à 11 pouces 7 lignes au-dessus de la boule; il dégageda ensuite ce Thermometre de la glace en la faisant fondre auprès du feu, & crut que l'Esprit de vin ne pouvoit pas descendre plus bas dans ce Thermometre, n'imaginant pas qu'il put faire un froid plus grand que celui de l'eau très fortement gelée.

Il exposa ensuite ce Thermometre au froid qu'il fit les jours suivans, & il vit que l'Esprit de vin descendit dans le tuyau jusqu'à 1 pouce plus bas qu'il n'avoit descendu étant dans l'eau très fortement gelée, c'est-à-dire, de 1 pouce au-dessous
des

des 11 pouces 7 lignes, il crut que la cause de cet effet venoit de ce que l'eau n'avoit pas été parfaitement gelée dans toute la masse, c'est pourquoi il réitéra l'expérience précédente.

Le 8 Janvier 1709, le froid étant très grand à 8 heures du matin il mit ce même Thermometre, dont l'Esprit de vin étoit dans le tuyau à 9 pouces 8 lignes au-dessus de la boule, dans de l'eau qui fut gelée en très peu de temps, & examinant fort attentivement ce qui arriveroit à l'Esprit de vin qui étoit dans le tuyau, il vit qu'en moins d'un demi-quart d'heure l'Esprit de vin monta de 2 pouces $\frac{1}{2}$ ligne au-dessus des 9 pouces 8 lignes, une heure après il étoit encore monté d'une demi-ligne, à midi encore d'une demi-ligne, & à 9 heures & demie du soir il étoit monté à 2 pouces 4 lignes $\frac{1}{2}$ au-dessus des 9 pouces 8 lignes. Il laissa ce Thermometre toute la nuit à l'air & dans la glace, le froid étant très grand, en sorte que la glace bomboit & s'élevoit au-dessus des bords du vaisseau, & le lendemain au matin vers le lever du Soleil, il trouva que l'Esprit de vin étoit monté dans le tuyau à plus de 2 pieds au-dessus de la boule, & qu'il étoit entre coupé de beaucoup de bulles d'air fort étendues. Il finit là ses Expériences, & voulant dégager le Thermometre de la glace, il le cassa.

Cette Expérience ne laissa pas que d'embarrasser mon ami, car il vit arriver le contraire de ce qu'il attendoit, & de ce qui lui étoit arrivé dans la première Expérience, puisqu'au lieu de voir descendre l'Esprit de vin dans le tuyau après que le Thermometre fut dans la glace, il le vit toujours monter jusqu'à une hauteur de plus de deux pieds & entre-coupé de plusieurs bulles d'air, ce qui lui avoit fait penser que la glace auroit peut-être pû faire fermenter l'Esprit de vin, d'où il concluoit que M. Nuguet, qui se sert du froid de l'eau dans laquelle il met de la glace pour construire ses Thermometres, auroit eû de la peine à trouver toujours un même degré de froid.

Je fis réponse quelques jours après à mon ami, & je lui mandé que l'Expérience m'avoit surpris, & que je ne croyois

point que le grand froid eût causé de la fermentation à l'Esprit de vin ; mais que j'étois persuadé que ce qui l'avoit fait monter de 2 pouces $\frac{1}{2}$ ligne pendant le premier demi-quart d'heure que le Thermometre fût dans l'eau, c'étoit que lorsqu'il l'y avoit mis, l'Esprit de vin qui étoit extrêmement condensé par le grand froid, parce qu'il étoit exposé à l'air, & que l'eau n'y étoit pas, s'étoit comme degelé ; c'est-à-dire, que les parties de froid qui étoient dedans en étoient sorties, & s'étoient jointes à celles de l'eau qui n'étoit pas aussi froide que l'Esprit de vin, puisqu'elle n'étoit pas gelée, comme il arrive aux fruits gelés quand on les met dans l'eau prête à geler.

A l'égard de l'élevation des 4 autres lignes dont l'Esprit de vin monta dans le tuyau pendant le reste de la journée, elle auroit bien pû venir de ce que l'eau s'étant gelée ensuite très fortement, elle avoit à son ordinaire augmenté son volume, & avoit fait effort contre les parois du vaisseau & contre la boule du Thermometre dont elle auroit par ce moyen diminué le volume.

Après lui avoir rendu raison de l'élevation pendant le jour, il restoit à expliquer comment l'Esprit de vin pendant la nuit avoit pû monter à une si grande hauteur, & d'où venoient les bulles d'air qui s'y trouvoient mêlés.

Je ne pus trouver d'Explication plus vrai-semblable, ne pouvant admettre la fermentation, si ce n'est que l'eau ayant continué de se geler de plus en plus, avoit considérablement augmenté son volume, en sorte que les parois du vaisseau n'ayant pû céder, tout l'effort s'étoit réuni contre la boule du Thermometre, qui n'ayant pas été assez forte pour y résister, faute peut-être de n'avoir pas été bien sphérique ou de même épaisseur dans toute son étendue, s'étoit cassée ; & alors la compression de la glace, jointe avec plusieurs bulles d'air qui s'en étoient échappées les unes après les autres, & qui étoient entrées dans l'Esprit de vin, l'avoient obligé à monter dans le tuyau jusqu'à une si grande hauteur étant entre-coupé de bulles d'air.

Ce fut les raisons dont je me servis dans ce temps-là, pour expliquer à mon ami l'expérience dont il m'avoit fait part : cependant comme je craignois de m'être trompé dans mes conjectures, je résolus l'Hiver suivant de faire son Expérience; mais n'y ayant eû qu'un jour de froid en 1710, je ne pûs executer ce que j'avois projeté, & je fus obligé de la remettre jusqu'à cette année 1711, où il y a eû des jours assés froids pour la faire.

Le 2. Février à 11. heures du matin, le Thermometre qui reste toujours dans la Tour Orientale de l'Observatoire, & avec lequel nous faisons nos Expériences, étant à 24. parties $\frac{1}{2}$, j'exposai sur la fenestre de cette Tour qui regarde le Nord, un mortier de fer plein d'eau, où j'avois suspendu dans le milieu la boule d'un Thermometre que j'avois porté dans les caves de l'Observatoire, pour avoir un point fixe d'où je pusse mesurer les abaissements & les elevations de l'Esprit de vin dans le tuyau, parce que l'on sçait que la temperature de l'air ne change jamais dans ces caves, & qu'on la prend pour l'état moyen.

Après que le Thermometre eût été un quart d'heure dans l'eau, sur laquelle il commençoit à se former une croute de glace, je trouvai que l'Esprit de vin étoit descendu dans le tuyau de 3. pouces 1. ligne au-dessous de l'état moyen, je continuai d'y regarder de quart d'heure en quart d'heure jusqu'à 5. heures après midi pour observer les changements qui y pourroient arriver, mais je n'y en remarquai aucun pendant tout ce temps, & l'Esprit de vin demeura toujours au même endroit, quoique l'eau se fût gelée toujours de plus en plus, & que pour lors elle me le parût entièrement dans toute sa masse : le Thermometre avec lequel nous faisons nos Expériences n'avoit point changé depuis le matin, & étoit toujours demeuré à 24. parties $\frac{1}{2}$.

Je laissai dans la même place mon Thermometre en Expérience pendant toute la nuit du 2 au 3, & le 3 à 8 heures du matin nôtre Thermometre ordinaire étant à 21. parties, c'est-à-dire, à 3. parties $\frac{1}{2}$ plus bas que le jour précédent, je

trouvai que celui qui étoit en Expérience dans la glace dont la surface étoit fenduë en plusieurs endroits, apparemment par la force du froid, étoit descendu de 5 pouces 10 lignes $\frac{2}{3}$ au-dessous de l'état moyen, & par conséquent plus bas que le jour précédent de 2 pouces 9 lignes $\frac{2}{3}$.

Le même jour à 11 heures du matin, je mis le Thermometre qui étoit en Expérience proche de nôtre Thermometre ordinaire, qui étoit à 24 parties $\frac{1}{2}$, comme le jour précédent; & après les y avoir laissés quelque temps, je trouvai que celui qui étoit en Expérience étoit remonté de 13 lignes au-dessus de ce qu'il étoit à 8 heures du matin: depuis ce temps-là je les ai toujours laissés l'un à côté de l'autre pour les comparer.

Le 4 à 7 heures $\frac{3}{4}$ du matin, le Thermometre ordinaire étoit à 23 parties $\frac{1}{2}$, celui qui étoit en Expérience étoit de 3 pouces 8 lignes au-dessous de l'état moyen.

Le 5 à 7 heures $\frac{1}{2}$ du matin, le Thermometre ordinaire étoit à 26 parties $\frac{1}{2}$, & celui qui étoit en Expérience étoit de 3 pouces 8 lignes au-dessous de l'état moyen.

Le 6 à 7 heures $\frac{1}{2}$ du matin, le Thermometre ordinaire étoit à 25 parties $\frac{1}{2}$, & celui qui étoit en Expérience étoit de 3 pouces 11 lignes au-dessous de l'état moyen.

Le 7 à 7 heures $\frac{1}{2}$ du matin, le Thermometre ordinaire étoit à 23 parties $\frac{1}{2}$, & celui qui étoit en Expérience étoit de 4 pouces 3 lignes au-dessous de l'état moyen.

Le 8 à 7 heures $\frac{3}{4}$ du matin, le Thermometre ordinaire étoit à 23 parties, & celui qui étoit en Expérience étoit de 4 pouces 3 lignes $\frac{1}{2}$ au-dessous de l'état moyen.

Le 9 à 7 heures $\frac{3}{4}$ du matin, le Thermometre ordinaire étoit à 30 parties, & celui qui étoit en Expérience étoit à 3 pouces 1 ligne $\frac{1}{2}$ au-dessous de l'état moyen.

Le 10 à midi, le Thermometre ordinaire étoit à 40 parties $\frac{1}{2}$, & celui qui étoit en Expérience étoit à 1 pouce 9 lignes $\frac{1}{4}$ au-dessous de l'état moyen, & étoit plongé dans l'eau qui étoit provenuë de la glace qui étoit dans le mortier, & qui s'étoit fonduë pendant la nuit précédente.

En faisant la comparaison de ces Expériences les unes avec

les autres, on voit que le Thermometre qui étoit dans la glace a assés bien suivi celui qui n'y étoit pas, quand le froid devenoit plus grand ; mais quand il diminuoit, celui qui étoit dans la glace ne le suivoit plus si bien, & il ne pouvoit monter aussi aisément que l'autre, à cause du froid de la glace qui l'environnoit.

J'avois été étonné le 2 Février, quand je mis mon Thermometre en Expérience, de voir qu'un quart d'heure après qu'il y fût mis, pendant lequel temps il avoit descendu, parce qu'auparavant ce temps-là il avoit été dans un lieu moins froid que l'air extérieur, il ne changea point pendant 6 heures quoique l'eau se fût gelée entièrement, mais les Expériences que je fis ensuite m'en montrèrent la raison, en me faisant voir que le degré du froid de l'air, qui ne changea point pendant ces 6 heures, étoit plus grand qu'il ne falloit pour geler l'eau, & ainsi que le Thermometre qui étoit dedans n'en devoit ressentir aucune impression ; cependant il arriva le contraire à celui de mon ami, car pendant le premier demi-quart d'heure il monta au lieu de descendre, d'où il faut conclure que l'eau étoit moins froide que l'Esprit de vin du Thermometre qui étoit exposé à l'air, & ce qui étoit effectivement, puisqu'elle gela en très peu de temps ; mais il auroit dû descendre après, puisque le froid passe au travers de la glace, ce qui n'arriva pas par les raisons qui sont rapportées au commencement de ce Memoire.

Quant à la grande hauteur où il trouva l'Esprit de vin entre-coupé de grandes bulles d'air dans le tuyau, le lendemain au matin il ne me semble pas que cet effet puisse venir d'autre cause que de la rupture de la boule, comme il est marqué ci-dessus, puisque la temperature de l'air n'avoit presque pas changé de ce jour-là au suivant.

Il ne me paroît pas que l'on puisse dire, que le froid de la glace soit un froid toujours le même, puisque l'on a vû par les Expériences que je viens de rapporter, que le froid de l'air plus ou moins grand se fait sentir assés subitement sur la boule du Thermometre qui est enfermée dans la glace ; & si l'Esprit

150 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE
de vin est susceptible de changement au travers de la glace
solide, que ne fera-ce pas quand elle ne sera que pilée ou
mise dans de l'eau?

OBSERVATIONS

*Sur les Fibres du Cœur & sur ses Valvules, avec la
manière de le préparer pour les démontrer.*

Par M. WINSLOW.

22 Avril
1711.

L'ON regarde ordinairement le Cœur comme un muscle composé de fibres différemment pliées & contournées. J'ai suivi, autant qu'il m'a été possible, les contours de ces fibres; & je crois avoir remarqué que le Cœur est un double muscle, dont le plus considérable forme le ventricule gauche, & le moindre le ventricule droit.

La cloison qui s'observe entre les deux ventricules, & que beaucoup d'Anatomistes attribuent toute entière au ventricule gauche, appartient à l'un & l'autre de ces ventricules, c'est-à-dire, elle est composée des fibres du ventricule gauche & de celles du ventricule droit; c'est ce que j'ai observé en séparant ces deux ventricules l'un de l'autre sans secours du scalpel. Car j'ai séparé par le seul écartement des fibres de la manière marquée ci-après, chaque ventricule en particulier avec son oreillette, son artère, & sa veine: de sorte que le ventricule droit avec l'oreillette & l'artère pulmonaire étant détaché du ventricule gauche, auquel tient son oreillette avec l'artère, l'on peut observer très distinctement dans chacune de ces parties le contour suivi des fibres.

J'ai observé de plus, que ces deux ventricules sont enveloppés & unis ensemble par quelques couches ou plans de fibres qui forment la surface extérieure du Cœur. Ces fibres extérieures partent de la base du Cœur, se réunissent à la pointe en se contournant, & percent dans la cavité du ventricule

gauche, où elles forment les colonnes & les inégalités de la surface interne; en sorte que l'on peut dire que le Cœur est un organe composé de deux muscles enveloppés l'un dans l'autre. On pourroit même dire qu'il est composé de trois muscles, sçavoir : un qui compose le ventricule droit, un autre qui forme le ventricule gauche, & un troisième qui, collé aux parois intérieures du ventricule gauche, sort par la pointe, & se repandant sur les deux ventricules, les enveloppe en allant se terminer extérieurement à la base du Cœur.

Mais comme je n'ai pû détacher ces paquets de fibres longitudinales, qui font l'intérieur du ventricule gauche, d'avec les fibres qui en forment le contour externe, & qu'au contraire j'ai suivi plusieurs de ces fibres qui faisoient le contour du ventricule gauche, qui changeant de direction vers la pointe, rentroient en dedans, & devenoient longitudinales : j'ai crû ne pouvoir pas faire un troisième muscle de ces fibres.

La manière de préparer le Cœur pour observer les contours de ses fibres, & détacher les deux ventricules l'un de l'autre sans couper, est de prendre un Cœur exactement dégraissé, que l'on fera cuire dans de l'eau, jusqu'à ce que les fibres aient acquis une fermeté suffisante : après quoi on séparera les deux oreillettes l'une de l'autre avec toute la précaution possible jusqu'à la base du Cœur, & pareillement l'artère pulmonaire d'avec l'aorte, les coupant à près d'un pouce de distance de la base du Cœur. On fera ensuite une incision transversale ou circulaire d'environ une ligne de profondeur, tout au tour de la base du Cœur, à un tiers de pouce de distance égale de l'origine des artères & des tendons des oreillettes. On en fera une pareille immédiatement au-dessous du ventricule droit, tout au tour du Cœur à égale distance de la pointe; puis on fera une incision oblique entre ces deux, commençant par en haut entre les deux grandes artères, proche l'artère coronaire antérieure, que l'on laissera à gauche; & suivant le sillon qui distingue les deux ventricules, on continuera jusqu'à la seconde incision transversale; & cette incision oblique doit pénétrer jusqu'à l'entre-deux des fibres des deux ventricules : ce qui peut aller

à une ligne de profondeur ou environ. Après cela on levera le plan extérieur des fibres de côté & d'autre avec la pointe d'un séparatoire émoussé, en écartant simplement les fibres tout au tour de chaque ventricule vers la partie postérieure du Cœur. Si l'on n'a pas tout à fait atteint l'entre-deux des fibres de devant de l'un & de l'autre ventricule, on levera encore le reste des plans qui les enveloppent; ensuite on écartera les deux ventricules tout doucement avec le bout des doigts, ayant soin de ménager principalement les fibres du ventricule droit, dont le plan est fort mince & facile à rompre: & on aura de cette manière les deux ventricules du Cœur séparés l'un de l'autre, comme on voit dans les deux figures, dont l'une représente les différentes couches des fibres extérieures, l'autre la séparation des ventricules. On avertit que l'on s'est trompé dans la gravure de ces figures que l'on a renversées, ayant mis à droite ce qui doit être à gauche & réciproquement.

*Des val-
vules.*

Les Anatomistes ont observé que les valvules triglochiniques du Cœur sont attachées par des filaments tendineux aux colonnes & parois intérieures des ventricules. J'ai remarqué de plus que ces mêmes valvules du côté qui regarde les parois du Cœur, sont fortifiées par des appendices membraneux, rangées plusieurs les unes au-dessus des autres, à peu près de la manière que les volants ou falbalas sont disposés sur les jupes & sur les écharpes des femmes; & ces appendices sont attachées aux fibres tendineuses, qui ramassées ensuite en paquets, forment ces cordages que la plupart des Anatomistes nous ont dépeints fort confusément. La Figure éclaircira cette description.

*Pour dé-
montrer
toutes les
valvules
distincte-
ment dans
un seul
Cœur.*

Les préparations que l'on fait ordinairement sur le Cœur pour démontrer les valvules, sont fort confuses; de sorte qu'il faut presque autant de Cœurs que de valvules à démontrer; encore est-il difficile d'en donner une idée bien nette. J'ai cherché un moyen de faire voir dans un seul Cœur, par des coupes très simples & bien ménagées, toutes les valvules d'une manière très distincte; ce que j'ai fait de cette manière.

On

On coupera les gros vaisseaux à un pouce ou environ au-dessus du Cœur; ensuite pour découvrir les valvules sigmoïdes de l'artère pulmonaire, on fendra cette artère dans sa partie antérieure, en approchant de l'angle antérieur des sigmoïdes. On cherchera à l'œil cet angle par dedans l'artère, pour passer le scalpel ou la pointe des ciseaux précisément par cet angle: on le fendra exactement sans blesser les valvules, jusqu'à la base du Cœur; & on ouvrira le ventricule droit, continuant l'ouverture parallèle au sillon qui distingue les deux ventricules, jusqu'en bas sans aller plus loin; prenant garde chemin faisant de ne pas couper les colonnes, les poutres & les brides tendineuses qui s'y trouvent, principalement tout le long de l'angle de ce ventricule.

Ventricule droit.

Valvules sigmoïdes.

Pour découvrir les valvules triglochines, on fera une incision longitudinale près de l'angle postérieur du ventricule droit, environ dans le milieu de ce ventricule, jusqu'à ce que l'on soit arrivé dans sa cavité. Pour lors on poussera l'incision en bas, jusqu'à la pointe du ventricule, sans atteindre néanmoins la première incision, & on la poussera aussi en haut jusques vers la base; prenant un très grand soin d'épargner les brides tendineuses qui sont attachées aux parois de ce ventricule: mais sur-tout on prendra bien garde à ne point couper les valvules triglochines, & les cordages qui les attachent: ensuite on détachera délicatement de la base du Cœur, tout le contour des valvules tenant à l'oreillette droite, & on aura de cette manière la facilité de voir & de démontrer les valvules triglochines entières de tous côtés, uniquement attachées au Cœur par leurs cordages.

Ventricule droit.

Valvules triglochines.

Pour les valvules du ventricule gauche, on fera une incision longitudinale dans le milieu de l'angle gauche du ventricule gauche, jusque dans la cavité. On poussera cette incision d'un côté jusqu'à la pointe, & de l'autre jusqu'à la base du Cœur, avec les mêmes précautions que nous avons recommandées pour l'autre ventricule. On détachera ensuite fort adroitement de la base du Cœur, de côté & d'autre, le contour des valvules mitrales tenant à l'oreillette gauche, jusqu'à l'endroit où

Ventricule gauche.

Valvules mitrales.

ces valvules tiennent à l'aorte, à laquelle on ne touchera point; & on aura par ce moyen les valvules mitrales dans leur entier & fort distinctes.

* Valvules
sigmoïdes
de l'aorte.

Pour découvrir les sigmoïdes de l'aorte, on fendra l'aorte précisément entre les deux artères coronaires, où se trouve un des angles des valvules, jusqu'à la base du Cœur, & on séparera de la base du Cœur le côté qui est attaché aux valvules mitrales; on aura par ce moyen les trois valvules sigmoïdes de l'aorte à découvert & bien conservées, & en même temps toutes les valvules fort entières & fort distinctes dans un même Cœur.

NOUVELLES EXPERIENCES

SUR LA

DILATATION DE L'AIR,

Faites par M. Scheuchzer sur les Montagnes des Suisses, avec des réflexions.

Par M. MARALDI.

28. Mars
1711.

MR. Scheuchzer a envoyé à Monsieur l'Abbé Bignon plusieurs Observations sur la dilatation de l'air, qu'il a faites sur les Montagnes de Suisses pendant le mois de Septembre de l'année 1710.

Nous avons prié M. Scheuchzer de faire ces Observations, pour connoître si à ces grandes hauteurs l'air s'y dilate avec la même proportion qu'il se dilate près du niveau de la Mer. Il a observé avec un tube long de 33 pouces du pied de Paris, & de deux lignes de diamètre à sept stations différentes, la hauteur du Mercure dans le vuide, & il a fait à chaque station les Observations ordinaires de la dilatation de l'air, en laissant dans le tube premièrement trois pouces d'air naturel, après six, ainsi de suite de trois en trois pouces jusqu'à trente. Il a

mesuré exactement en poudes, en lignes & en parties de lignes, la hauteur où le Mercure restoit dans le tube après la dilatation, de même que l'étendue qui occupoit l'air dilaté après le renversement.

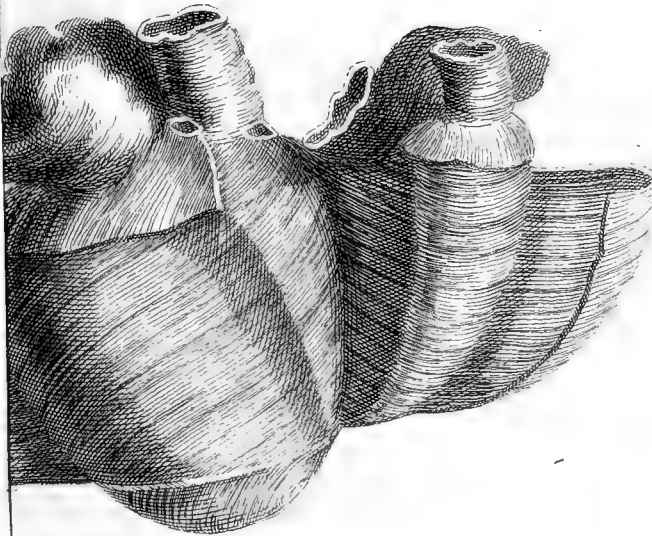
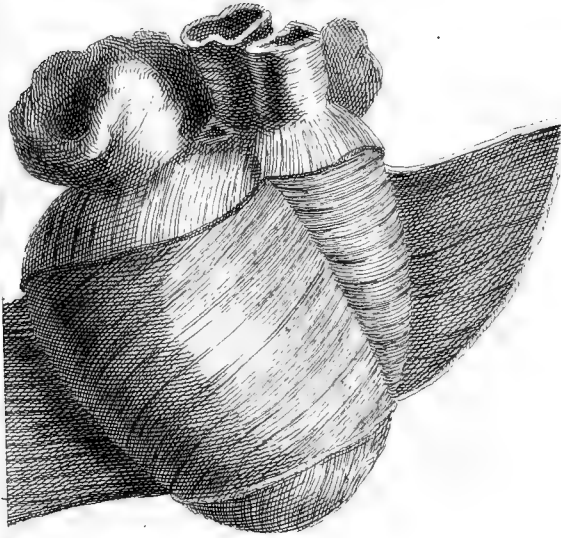
Dans la plus basse de ces stations le Mercure étoit suspendu dans le vuide à 26 poudes 7 lignes $\frac{1}{2}$. Dans la plus haute il étoit à 21 poudes 6 lignes, de sorte que la différence de hauteur du Mercure dans le vuide a été de 5 poudes. Pour connoître si la regle ordinaire avec laquelle l'air se dilate parmi nous, est conforme aux Observations de M. Scheuchzer, j'ai calculé suivant cette regle l'espace que l'air devoit occuper dans le tube après la dilatation, j'ai fait ce calcul pour toutes ces Observations, & j'ai comparé l'un avec l'autre dans une table à part.

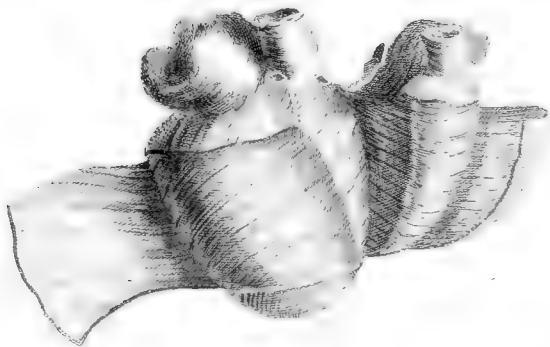
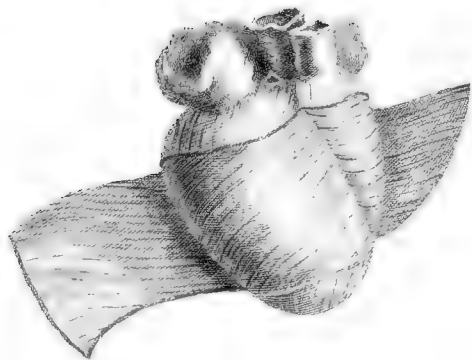
Il paroît par cette Comparaison, que le calcul ne s'accorde avec les Observations que dans la dilatation qui répond aux trois premiers poudes d'air naturel. Dans les autres la dilatation de l'air par l'Observation est moindre que par la regle jusqu'au 18^e pouce d'air naturel, où la dilatation observée s'accorde à une ou deux lignes près, avec celle qui est calculée par la regle. Depuis le 18^e pouce jusqu'au 30^e d'air naturel, la dilatation observée est toujours plus grande que la calculée, au contraire de ce qui s'est trouvé dans les premiers 18 poudes. Le plus grand excès du calcul sur l'Observation qui s'est trouvé au 9^e & au 10^e pouce est de 8 à 9 lignes, & le plus grand défaut du calcul à l'égard de l'Observation est de 10 à 11 lignes, qui répond aux 24^e & au 27^e pouce d'air naturel. Ce qui fait voir qu'à ces grandes hauteurs l'air ne s'y dilate pas avec la même regle qui s'observe proche du niveau de la Mer, & par conséquent qu'elle n'est pas générale pour toute l'étendue de l'air qui est dans un même climat.

Nous avons remarqué dans les *Memoires de l'Académie de l'année 1709*, que cette regle ne s'observe pas non plus à l'égard de l'air situé à peu près à la même distance du niveau de la Mer dans un autre climat fort différent du nôtre, comme est celui de Malaca dans les Indes Orientales. Dans cet endroit

par des Observations semblables à celles de M. Scheuchzer, trois pouces d'air naturel après la dilatation ont occupé dans le tube un espace de 7 pouces 5 lignes, au lieu que suivant la regle il devoit occuper 9 pouces 6 lignes $\frac{1}{2}$. La différence entre l'Observation & la regle est de deux pouces une ligne. Six pouces d'air naturel après la dilatation ont occupé 10 pouces 9 lignes, par la regle la dilatation devoit être 13 pouces 3 lignes, la différence est deux pouces 5 lignes dont la dilatation observée est moindre que la calculée. Il en est de même plusieurs autres Observations faites à Malaca & calculées dans ce Memoire. Ce qui fait voir dans l'air de Malaca une dilatation bien différente de celle qui arrive au nôtre, & même plus grande que celle qui resulte des Observations de M. Scheuchzer.

Il y a quelque conformité entre les Observations de Malaca & celles de Zuric. A Malaca où la dilatation de l'air est fort différente de celle qui s'observe à Paris, la variation du Mercure dans le Barometre est plus petite qu'à Paris. Il en est de même des Observations de Zuric, la dilatation de l'air s'y fait d'une manière différente qu'à Paris, & la variation du Mercure dans le Barometre est plus petite que celle qui arrive à Paris & à Gennes. Il est vrai qu'à Malaca la dilatation se fait d'une autre manière qu'elle ne se fait à Zuric : car à Malaca la dilatation observée est toujours plus petite que celle qui resulte du calcul, au lieu que par les Observations de M. Scheuchzer, la dilatation observée est plus petite que la calculée, jusqu'à un certain terme, ensuite elle est plus grande. C'est une chose digne de remarque que dans le lieu le plus bas où M. Scheuchzer a fait ses Observations la dilatation de l'air se fait d'une manière différente de ce qu'elle se fait à Paris, quoiqu'entre ce lieu & Paris il n'y ait qu'une différence de hauteur qui répond à environ deux pouces de Mercure dans le Barometre, & cependant l'air se dilate de la même manière dans les stations où M. Scheuchzer a observé, quoiqu'entre le lieu le plus bas & le plus haut de ces Observations il y ait une différence de hauteur qui répond à plus de cinq pouces de Mercure,









d'où l'on pourroit inferer que dans un même climat, l'air proche de la surface de la Terre change sensiblement dans une petite hauteur, & qu'il est plus uniforme dans une grande étendue loin de la surface de la Terre.

M. Scheuchzer ayant fait des Expériences dans une mine d'Acier où l'air étoit chaud, à cause du grand feu qu'on y faisoit pour fondre la mine qui est fort dure, a trouvé dans cette mine la hauteur du Mercure dans le vuide & la dilatation de l'air, de même que celle qu'il a trouvée par des Observations faites au même endroit hors de la mine & à l'air libre, ce qui s'accorde avec les Expériences rapportées dans les *Mémoires de l'Académie de 1709*, par lesquelles il paroît qu'une grande chaleur comme est celle de l'eau bouillante ne fait pas varier sensiblement la dilatation de l'air.

DE LA MESURE DES DEGRÉS

De force de la pénombre des Corps, & de quelques-uns de ses effets particuliers.

Par M. DE LA HIRE.

LES Corps qui sont éclairés par un Corps lumineux, font une pénombre qui est d'autant plus grande que le Corps lumineux est plus grand; mais je ne prétends expliquer dans ce Memoire que la pénombre des Corps qui sont éclairés par le Soleil, puisqu'aussi-bien il sera fort facile de tirer les mêmes conséquences pour la pénombre causée par quelque Corps lumineux que ce soit.

Si l'on considéroit un Corps lumineux comme un point; il est évident qu'il ne formeroit aucune pénombre, mais puisque le Corps lumineux a quelque grandeur, comme il en doit avoir pour être Corps, il doit faire une pénombre, & cette pénombre pourroit avoir des irrégularités particulières qui dépendroient de deux causes, la première de la figure du

5. Abust
1712.

Corps lumineux vû de l'objet éclairé, & l'autre de l'inégalité de lumière qui pourroit être dans le Corps lumineux; mais comme je ne parlerai que de la pénombre causée par les rayons du Soleil, je ne considérerai que son disque apparent, dont tout les points sont également lumineux.

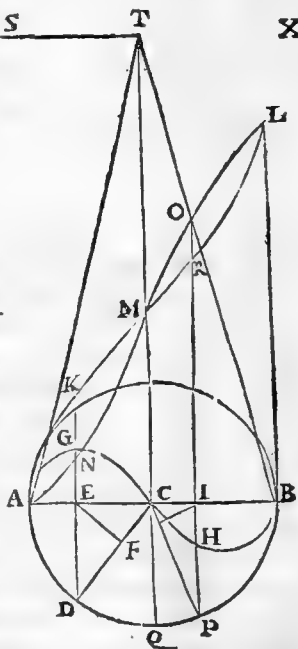
L E M M E.

Soit un demi-cercle ADB dont le demi-diamètre est AB & le centre C . De chaque point comme D de la circonférence soit tiré le rayon DC & l'ordonnée DE ; & du point E soit encore mené EF perpendiculaire sur CD .

Si aux points E on élève sur le diamètre AB la perpendiculaire EG égale à EF , on formera pour chaque quart de cercle, une courbe AGC , & CHB qui seront semblables & qui se rencontreront en C , & dont les ordonnées de l'une seront EG & de l'autre IH .

Maintenant si par tous les points du diamètre du cercle on prolonge les ordonnées comme DE en K & qu'on fasse EK égale à l'arc AD ; de même CM égale au quart de cercle, & IR égale à l'arc AP & ainsi des autres, on formera une courbe $AKMRE$, laquelle est connue des Géomètres.

Enfin si sur ces mêmes ordonnées de cette dernière courbe on prend EN égale à GK qui est la différence entre EK & EG , & cela jusqu'au centre C , & pour le reste qu'on prenne les IO égale à HR qui est la somme des IR & IH , on formera une nouvelle courbe $ANMOL$, & l'espace $ANMOLBA$ sera égal au double du demi-cercle AQB .



PROPOSITION I.

Je dis que la courbe *ANMOL* sert à mesurer les degrés de force de pénombre d'un Corps exposé au Soleil.

Car, si *AB* est la projection des rayons d'un diamètre du Soleil, lesquels rencontrent une ligne droite posée en *T* qui termine un Corps ou un Plan *ST*, & que cette ligne en *T* soit perpendiculaire à un rayon qui vient du centre du Soleil, & que ces rayons soient reçus sur un plan *ABQ* perpendiculaire au même rayon. *TC* & *AB* sur le Plan *ABQ* étant perpendiculaire à la ligne en *T*, je dis, que les ordonnées en *EN*, *CM*, *IO*, &c. au diamètre *AB* du cercle *AQB*, mesureront la force de la lumière du Soleil dans les points *ECI*, &c. par rapport à *BL* qui représentera la force totale sur le plan *AB*; mais si le Corps *ST* étoit tourné de l'autre côté vers *X*, son extrémité étant toujours en *T*, ces mêmes ordonnées mesureroient le degrés de force de la pénombre de ce Corps par rapport à *BL* qui représenteroit l'ombre totale.

DÉMONSTRATION.

Puisque nous avons posé que *AB* est la projection du diamètre du Soleil, il s'ensuit que la ligne *CQ* menée sur le plan en *AB* par le centre *C*, & parallèle à la ligne en *T* du plan *ST* qui fait l'ombre, seroit l'ombre de la ligne en *T* formée par des rayons du centre du Soleil sur ce plan *AB*; & de même aussi tous les autres points du disque du Soleil feroient des ombres de la ligne en *T*, lesquelles seroient toutes parallèles à celles du centre *CQ* & à la ligne en *T*. D'où il est évident que le point *E* ne seroit éclairé que d'un segment du Soleil double de *ADE*, & le point *C* du demi-disque du Soleil double du quart *AQC*, de même le point *I* d'un segment double de *API* & ainsi des autres points jusqu'en *B* qui seroit éclairé de tout le disque du Soleil, ainsi tous les points de ce diamètre iroient toujours en augmentant de lumière depuis *A* jusqu'en *B* dans la raison des demi-segments *ADE*, *AQC*, *API*, &c.

Mais par la construction de la courbe *ANMOL*, il est

évident que toutes les ordonnées comme EN sont dans la raison de ces demi-segments; car EK étant égale à l'arc AD , le rectangle de EK par $\frac{1}{2} CA$ sera égal au secteur ACD ; mais aussi EF étant égale à EG & le rectangle de EF par $\frac{1}{2} CA$ ou $\frac{1}{2} CD$ sera égal au triangle CDE , donc la différence de ces deux rectangles sera représentée par la différence des deux lignes EK, EG qui est EN comme la différence de ce deux rectangles est égale au demi-segment ADE qui est égale au secteur ACD moins le triangle CED , & ainsi des autres.

Au contraire si le Plan opaque est placé de l'autre côté comme en XT , la même courbe $ANMOL$ dans la position où elle est, servira à déterminer les degrés de force de la pénombre de ce Plan XT .

Car il est évident qu'au point B il ne pourra y parvenir aucun rayon du disque du Soleil, & que l'ombre totale sera représentée par BL ; mais en allant de B vers A , un point comme I ne sera éclairé que par le secteur du disque du Soleil, lequel sera double de BPI , & l'autre segment API est celui qui représentera la partie du disque qui ne donne point de lumière au point I , & ce segment API est représenté par l'ordonnée IO , & ainsi des autres points CE , &c. Donc les ordonnées IO, CM, EN représentent les degrés de force de l'ombre dans les points ICE par rapport à la force de l'ombre totale BL , ce qu'il falloit démontrer.

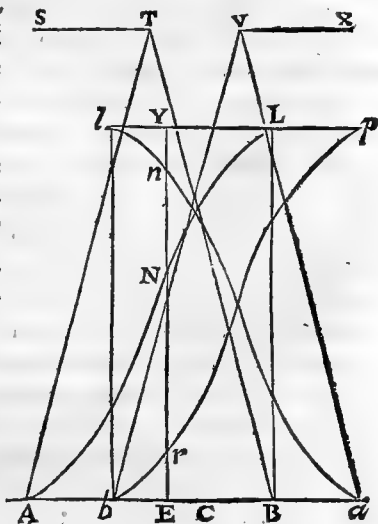
On remarquera que ces mêmes degrés de force de pénombre seront aussi déterminés sur AB en allant de A vers B le Plan ST , si l'on prend la différence entre BL & les ordonnées EN pour chaque point E , & pour le Plan XT cette différence sera les degrés de lumière, car dans un même point les degrés de lumière & de pénombre sont toujours complément l'un de l'autre.

Je n'ai point d'égard ici aux rayons qui viennent des parties qui sont vers les bords du Soleil, lesquels étant un peu obliques au Plan AB , ne l'éclairent pas si fortement que ceux qui viennent du milieu, à cause que l'angle sous lequel nous paroît le Soleil n'est que d'un demi-dégré ou environ.

PROPOSITION

PROPOSITION II.

Les mêmes choses étant posées comme dans la précédente Proposition. Je dis que s'il y a encore un autre Plan en VX terminé par une ligne en V , qui soit parallèle à celle qui est en T , & que la distance entre les deux lignes extrêmes en T & en V de ces deux Plans soit moindre que la projection AB du diamètre du Soleil sur le Plan AB dans la distance TC , on aura une autre courbe anl semblable à la précédente ANL mais posée en sens contraire, laquelle déterminera aussi les degrés de force de lumière & d'ombre sur le Plan AB par rapport à l'extrémité V du Plan VX . Ces deux Courbes ANL , anl serviront ensemble à déterminer la force de la lumière ou de la pénombre des deux Plans, laquelle se confond en partie sur le Plan AB par rapport à l'ouverture TV .



Car, par ce qui a été expliqué ci-devant, il est évident que depuis A jusqu'en b les ordonnées à la Courbe ANL détermineront la force de la lumière dans chaque point où ces ordonnées rencontrent AB par rapport au Plan ST , sans que l'autre Plan VX y apporte aucune altération; mais ensuite depuis b jusqu'en B la force de la lumière n'augmentera plus dans la raison des ordonnées à la Courbe ANL à cause du Plan VX qui intercepte une partie des rayons lumineux qui devoient faire l'augmentation; & la diminution de cette augmentation sera mesurée en tous les points E par la partie nY qui est la différence, entre bl & En , laquelle représente

la différence des deux segmens des projections du Soleil dont l'un est clair & l'autre obscur, ce qui se connoît par la formation de la Courbe.

On voit aussi que si au point b on commence à décrire la Courbe brp semblable à ANL & semblablement posée sur AB , on aura la partie rN des ordonnées EN comprise entre ces deux Courbes, laquelle mesurera la force de la lumière du Soleil qui peut passer par l'ouverture TV , pour chaque point E du Plan Aa éclairé par le Soleil. Car par la construction de cette Courbe elle est semblable dans ses deux moitiés, tant en haut qu'en bas, & par conséquent Er est égale à nY .

On voit aussi que sur l'ordonnée qui est au milieu entre b & B ou A & a il y aura une plus grande force de lumière que par tout ailleurs; mais le changement n'est pas aussi sensible entre b & B que de b en A ou de B en a .

On voit enfin, que lorsque l'ouverture entre les deux Plans en V & T est fort petite par rapport à son éloignement du Plan AB , alors les deux Courbes ANL , brp seront fort proche l'une de l'autre, & la pénombre ne sera sensible que dans la distance Ab ou aB qui est égale à celle de l'ouverture TV & seulement vers les extrémités A & a , car dans tout le reste de la partie éclairée, la lumière y est presque égale, hormis vers le milieu où elle est un peu plus forte.

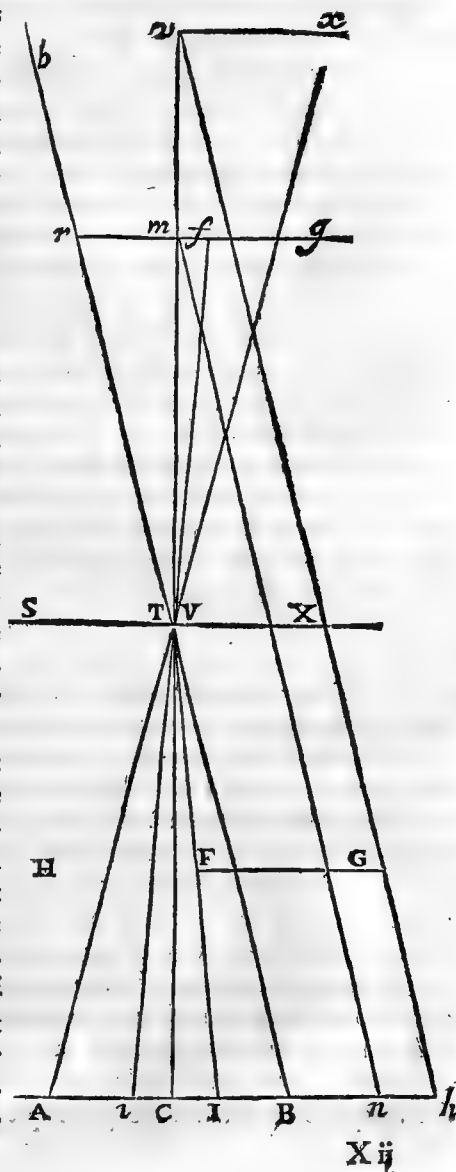
On peut remarquer ici, que dans toutes les Observations qu'on a faites du diamètre du Soleil par son image qui se représente sur un Plan, en faisant passer ses rayons par un petit trou, il y a toujours quelque erreur, puisqu'on ne peut pas déterminer exactement les extrémités A & a du diamètre de l'image, & si on le pouvoit faire, il en faudroit ôter la largeur de l'ouverture du trou. Je ne parle pas non plus des couleurs qui paroissent à la circonférence de cette image, lesquelles s'écartent au-de-là de la vraie image, & que l'on apperçoit dans un lieu fort obscur.

PROPOSITION III.

Les mêmes choses étant encore comme dans les précédentes

propositions, si l'ouverture TV entre les deux Plans est petite par rapport à la distance jusqu'au Plan AB : Je dis qu'on peut faire mouvoir un Corps au-devant de ce Plan, en sorte que son ombre y paroîtra aller tantôt du même sens que le Corps, tantôt on la verra se mouvoir en un sens contraire à celui du Corps, & tantôt se mouvoir en deux sens opposés en partie tout ensemble & en partie l'un après l'autre, quoique le Corps continuë toujours à se mouvoir du même sens.

Puisque TV est une petite ouverture par rapport à la distance où elle est du Plan AB , on peut considérer les rayons du Soleil qui y passeront, comme s'ils passeroient par un point T ; c'est pourquoi sur le Plan de cette figure ce qui suffit pour



cette démonstration, les rayons des extrémités d'un diamètre du Soleil feront l'angle ATB & son image AB sur le Plan AB ; & si le Corps qui s'avance de G vers F , est placé entre T & AB , il est évident que son ombre sur AB , s'avancera aussi du même sens que ce Corps de B vers I jusqu'en A quand l'extrémité F du Corps FG sera venue dans le rayon TA , ce qui est pour le premier cas.

Pour le second cas, si le Corps est placé comme en gf au de-là de F par rapport à AB , & que ce Corps s'avance aussi de g vers f , on verra au contraire son ombre s'avancer de A vers i ; car ce Corps interceptera d'abord le rayon Ta & les autres de suite jusqu'en Tb , lesquels étant prolongés par l'ouverture T , iront de TA en TB , & par conséquent l'ombre de ce Corps ira sur le Plan AB de A en i vers B en sens contraire du Corps.

Pour le troisième cas, il ne faut plus considérer l'ouverture TV faite entre deux Plans qui soient à égale distance de AB ; mais que l'un comme vx soit beaucoup plus éloigné de AB que ST , mais cependant que son extrémité v avec l'extrémité T du Plan ST se trouve à très-peu-près dans une ligne qui tende au centre du Soleil, & qui soit perpendiculaire au Plan AB .

Il est évident, que si l'on fait mouvoir le Corps gf placé entre les deux Plans, & suivant la direction de g en f , aussitôt que son extrémité f se trouvera dans le rayon vh parallèle à bT qui vient du bord du Soleil opposé au mouvement; alors l'ombre de f commencera à paroître en h , & à mesure que le Corps gf s'avancera, son ombre s'avancera aussi de même sens de h vers C , ce qu'il faut seulement entendre de l'ombre totale de l'extrémité f , car sa pénombre est ici considérable à cause des rayons du Soleil qui s'échappent entre les Plans TS & vx ; & lorsque cette extrémité f sera parvenue en m dans la ligne vTC , son ombre totale sera en n dans la ligne mn parallèle à TB ; mais la pénombre passeroit au de-là de C de la grandeur Cn . Cependant à cause de l'ombre de l'extrémité T du Plan ST , laquelle est totale en C parce que la partie AC ne peut

recevoir aucun rayon du Soleil en étant empêché par le Plan vx , l'extrémité f du Corps fg étant arrivée en m & passant au de-là vers r , son ombre totale commencera en C & s'en ira vers B pendant que l'ombre totale de la même extrémité, continuera aussi de s'avancer de n vers B où se termineront ces deux ombres de la même extrémité qui y iront ensemble en deux sens contraires, ce qui arrivera lorsque l'extrémité f sera venuë en r dans le rayon BTb . Ces différens accidens de cette ombre dépendent des rayons qui viennent des différentes parties du Soleil, & qui rencontrent les Plans ST , vx & gf .

On voit aussi que si le Corps gf se mouvoit de l'autre côté en allant de r vers m , il ne commencera à former une ombre totale que quand son extrémité sera dans le rayon CTv ; & alors cette ombre totale en C , où le Plan ST la forme aussi à cause du Plan vx qui empêche la pénombre en C , s'avancera du même sens que le Corps depuis C jusqu'en h par des rayons tirés par le point v & par l'extrémité du Corps qui se meut.

Enfin, si le Corps gf est placé au-dessus du Plan vx qui est dans la même position où il étoit dans le cas précédent, & si gf se meut de g vers f on verra qu'il ne peut porter aucune ombre sur le Plan AB qu'il ne soit parvenu dans le rayon CTv , en étant empêché par les Plans qui sont entre deux, mais quand il touchera ce rayon, il commencera à former en C une ombre totale sur le Plan AB , laquelle s'avancera à contre sens du mouvement du Corps par des rayons qui passeront par l'extrémité f du Corps, & par l'extrémité T du Plan inférieur, & quand cette extrémité f sera parvenue au rayon hv , il commencera à se former une autre ombre totale en h , laquelle ira du même sens que le Corps vers B où ces deux ombres totales qui vont en sens contraires se termineront, & obscurciront entièrement le Plan AB .

Mais si le Corps se meut de l'autre sens, c'est-à-dire, de r vers m & toujours au-dessus du Plan vx , il ne commencera à former une ombre totale en h que lorsqu'il touchera le

166 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE
rayon hy , laquelle continuëra à s'avancer vers C en sens contraire du corps où elle se terminera quand l'extrémité du corps sera dans le rayon CT .

Ce dernier cas est si facile à entendre après ce qui a été dit ci-devant, que je n'ai pas jugé qu'il fût nécessaire d'en faire la figure.

Je n'ai point parlé de la pénombre dans cette proposition, à cause que ses effets ne sont pas aussi sensibles que ceux de l'ombre totale qu'elle accompagne toujours; mais il sera très aisé de les connoître par ce que je viens d'expliquer.

D E C O U V E R T E

D' U N E

NOUVELLE TEINTURE DE POURPRE;

Et diverses Expériences pour la comparer avec celle que les Anciens tiroient de quelques especes de Coquillages que nous trouvons sur nos Côtes de l'Océan.

Par M. DE REAUMUR.

14. Nov.
1711.

MALGRÉ divers Traités faits par les Modernes sur la couleur de Pourpre si précieuse aux Anciens, on a été peu instruit de la nature de la liqueur qui la fournissoit; aussi tous ces ouvrages ne sont-ils que des especes de Commentaires de quelques pages d'Aristote & de Pline, qui ne peuvent rien nous apprendre que ce que l'on trouve chés ces Auteurs. C'est sur la nature elle-même, non sur les Naturalistes, qu'il faut faire des observations, lorsqu'on veut nous découvrir quelques-uns de ses secrets. Ce n'est pas qu'Aristote & Pline ne nous aient laissé bien des choses remarquables sur cette matière, mais pourtant plus propres à exciter nôtre curiosité qu'à la satisfaire pleinement. Ils nous ont à la verité parlé en différents endroits de ces Poissons

à coquille, qui donnoient la liqueur dont on se servoit pour teindre en Pourpre; ils les ont divisés en especes différentes, qu'ils ont décrites avec assés de soin; après même nous avoir entretenu de leur naissance, de la durée de leur vie, de la manière dont ils se nourrissoient; ils nous ont raconté de quelle manière on les peschoit, comment on leur enlevoit cette précieuse liqueur, & enfin les diverses préparations qu'on lui donnoit pour en faire une belle teinture : mais ils nous ont en même temps laissé à souhaiter un détail plus circonstancié, principalement sur les derniers articles. Il n'en faut point de preuves à ceux qui voudront remarquer que; quoiqu'on ait eû leurs écrits continuellement entre les mains, on a néanmoins mis la teinture de Pourpre des Anciens au nombre des secrets perdus. Aussi Pline qui a parlé le plus au long de sa préparation, a renfermé tout ce qu'il nous en a dit dans quelques lignes, ç'en étoit peut-être assés pour retracer dans son temps l'idée d'une pratique connue; mais ç'en étoit trop peu pour nous en éclaircir suffisamment dans le nôtre où l'on a cessé d'en faire usage depuis plusieurs siècles.

Ce que ces Auteurs ont laissé sur cette matière n'em-pêcha point le Public de trouver les agréments de la nouveauté dans les observations d'un Anglois sur la teinture de Pourpre, que fournit un Coquillage commun sur les Côtes de son Pays. Ces observations imprimées dans les Journaux de France en 1686, après l'avoir été en Angleterre, furent regardées comme singulières : cependant le Coquillage dont il s'agissoit n'est qu'une des especes comprises sous le genre appelé *Buccinum* par les Anciens; nom qu'ils avoient donné à ces sortes de Poissons; dont la figure de la coquille a quelque ressemblance avec celle d'un cors de chasse; & on ne pouvoit ignorer que les Anciens tiraissent une partie de leur couleur pourpre de ces especes de Coquillages. Pline l'a dit trop clairement *liv. 7. chap. 36.* où il range toutes les especes de Coquillages qui donnent la teinture pourpre sous deux genres, dont le premier comprend les petites especes

168 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE
de *Buccinum*, & le second, les Coquillages qui portent le
nom de Pourpre comme la teinture qu'ils fournissent.

Columna croit, fondé sur des raisons probables, que
c'est aussi ce dernier genre que l'on appelloit *Murex*; que ces
noms différents ont été donnés à ces Coquillages considérés
selon différents rapports; le nom de *Murex* rappelle l'idée
des pointes en canaux, dont leurs coquilles sont hérissées;
comme le nom de Pourpre rappelle l'idée de la couleur
qu'on en tire.

Nos Côtes d'Océan ne nous donnent point de ces der-
nières especes de Coquillages, mais en revanche on y ren-
contre très communément une petite espece de *Buccinum* que
M. de Jussieu présenta il y a un an & demie à l'Académie,
pour lui faire voir qu'elle fournissoit de la teinture pourpre.
Je n'y ai point observé non plus l'espece de *Buccinum* d'An-
gleterre, si la figure que nous en avons dans les Journaux de
France est bonne; & je n'y ai trouvé que rarement celle
que Columna a fait graver dans son Traité de la Pourpre,
* Fig. 9. comme le vrai *Buccinum* des Anciens *. Mais je ne lui ai
point vû de cette liqueur qui donne la pourpre, comme
aux autres *Buccinum*. Peut-être que la différence des Mers,
ou la différence des saisons où je l'ai observé, en sont la cause.

Les plus grandes Coquilles de l'espece de *Buccinum* com-
mune sur nos Côtes, ont douze à treize lignes de long, &
sept à huit de diametre dans l'endroit où elles sont le plus
* Fig. 5. grosses *. Il n'est pas necessaire de dire que ce sont des co-
6 & 7. quilles d'une seule piece, tournées en spirale comme celles
de nos Limaçons de jardin, mais en spirales un peu plus
allongées. Leur grandeur convient fort avec ce que Pline
dit de son *Buccinum* qu'il appelle petite coquille, *minor Concha*;
il les décrit encore plus particulièrement, lorsqu'il ajoute
qu'elles sont gravées ou cannelées au bord de leur ouverture;
* Fig. 5. les nôtres le sont aussi *. Il y en a de fort différentes en
000, &c. couleurs. Les unes sont blanches, les autres sont brunes;
d'autres ont des raies couleur de sable qui suivent les spi-
rales de la coquille sur des fonds bruns ou blancs. La surface
extérieure

extérieure de ces mêmes coquilles est ordinairement cannelée, mais de deux manières différentes. Les cannelures des unes sont formées par des espèces de cordons qui suivent la longueur des spirales qu'elles décrivent; & les autres ont encore d'autres cannelures qui traversent les premières, & qui traversent par conséquent les spirales de la coquille.

Un Coquillage si utile aux Anciens me parut bien digne de quelque attention; aussi le plaçai-je entre ceux sur lesquels je méditois des observations dans le voyage que je fis sur les Côtes de Poitou, il y a environ quinze mois. Si les découvertes modernes m'empêchoient d'en oser espérer pour nous tout l'avantage qu'en retiroient les Anciens, je sçavois du moins que les diverses couleurs que prend successivement la liqueur qu'il donne avant d'arriver à la pourpre, offroient aux reflexions des Physiciens une matière curieuse & même nouvelle : puisqu'on s'est contenté de raconter ces divers changements, sans entrer dans l'examen des causes dont ils dépendent.

C'est en considérant au bord de la côte les coquillages de cette espèce, que la Mer avoit laissés à découvert pendant son reflux, que je trouvai l'an passé une nouvelle teinture de pourpre que je ne cherchois point. Le hasard a presque toujours part à nos découvertes, tout ce que peut faire l'attention, c'est de mettre en Physique, comme au jeu, les hazards à profit. Je remarquai que les *Buccinum* (je leur conserve ce mot Latin) étoient ordinairement assemblés au tour de certaines pierres *, ou sous certaines arcades de sable, que la Mer seule a creusées en entraînant le sable inférieur, & laissant le supérieur qui est lié par les tuyaux des Vers qui y étoient autrefois logés; je remarquai, dis-je, que les *Buccinum* s'assembloient quelquefois en si grande quantité dans ces endroits, qu'on pouvoit les y ramasser à pleines mains, au lieu qu'ils étoient dispersés çà & là partout ailleurs. Mais je remarquai en même temps que ces pierres, ou ces arcades de sable étoient couvertes de certains grains *, dont la figure avoit quelque air d'un sphéroïde Elliptique ou d'une boule allongée. La longueur

* Fig. 1.

* Fig. 1.
GG.

de ces grains étoit d'un peu plus de trois lignes, & leur gros-
 seur d'un peu plus d'une ligne. Ils me parurent contenir une
 liqueur d'un blanc tirant sur le jaune, couleur assés approchan-
 te de celle de la liqueur que les *Buccinum* donnent pour tein-
 dre en pourpre. Cette seule ressemblance, & la manière dont
 les *Buccinum* étoient toujours assésblés au tour de ces petits
 grains, me firent soupçonner qu'on en pourroit peut-être
 tirer une teinture de pourpre, telle qu'on la tire de ces Coquil-
 lages. Une conjecture à la verité ne peut guère avoir un fon-
 dement plus léger; mais aussi l'expérience dont il s'agissoit
 pour m'en éclaircir, étoit des plus simples. Elle me parût mê-
 me un peu plus fondée, lorsqu'ayant examiné ces grains de
 plus près, j'en apperçûs quelques-uns qui avoient un œil rou-
 geâtre. J'en détachai aussitôt des pierres auxquelles ils étoient
 fort adherans, & me servant du premier linge & le moins
 coloré qui se presenta dans le moment, j'exprimai de leur
 suc sur les manchettes de ma chemise; elles m'en parurent un
 peu plus sales, mais je n'y vis d'autre couleur qu'un petit œil
 jaunâtre que je démêlois à peine dans certains endroits. Di-
 vers objets qui attiroient mon attention, me firent oublier ce
 que je venois de faire; je n'y pensois plus du tout lorsque jet-
 tant par hazard les yeux sur les mêmes manchettes, un demi-
 quart d'heure après, je sus frappé d'une agréable surprise; je
 vis une fort belle couleur pourpre sur les endroits où les grains
 avoient été écrasés. J'avois peine à croire un changement si
 prompt & si grand; je m'imaginois presque que quelques
 grains rougeâtres, s'étant mêlés parmi les autres, avoient seuls
 donné cette belle couleur, & cela même étoit assés remarqua-
 ble. Je ramassai donc de nouveau de ces grains, & avec plus
 de choix; j'avois soin de ne détacher des pierres que ceux
 qui me paroissoient les plus blancs ou plutôt les moins jaunes;
 je mouillai encore mes manchettes de leur suc, mais en des
 endroits différents, ce qui ne leur donna point d'abord de
 couleur qui approchât en aucune façon du rouge. Cepen-
 dant je les considérai à peine pendant deux ou trois minutes,
 que je leurs vis prendre une couleur pourpre pareille à celle

que les premiers grains leur avoient donnée. Cette couleur pourpre étoit aussi belle que celle qu'on tire des *Buccinum* ; c'est même peut-être trop peu dire. J'avois seulement à craindre qu'elle n'en eût pas toute la tenacité, & qu'elle ne fût en cela moins propre à faire des teintures. L'eau de la Mer servit bientôt à m'éclaircir ; je lavai dedans mes manchettes autant que je le pus, sans appercevoir d'altération dans la couleur nouvelle qu'elles avoient prises, & elles l'ont conservée malgré un grand nombre de blanchissages par lesquels elles ont passé depuis ; il faut pourtant avouer que chaque blanchissage l'affoiblit, quoiqu'il ne l'ôte point.

On imagine bien que la curiosité naturelle à ceux qui aiment la Physique, ne me permit pas d'en rester là ; que je me proposai de faire plusieurs expériences sur ces grains ; & sans que je le dise, on voit presque que j'en ramassai autant que je le pus, avant que la Mer eût recouvert le terrain sur lequel ils étoient attachés. J'emportai donc une grande quantité de ces grains, car j'en fis aussi détacher par des gens que j'avois avec moy. A peine fus-je dans mon cabinet, qu'ayant exprimé le suc de quelques-uns, j'en mouillai différens linges comme j'avois fait au bord de la Mer, étant bien aise de répéter une expérience qui m'avoit paru si singulière. Mais le succès répondit mal à mon attente, & j'eus presque autant de sujet d'étonnement que la première fois que je vis paroître la couleur de pourpre, lorsqu'après avoir considéré mes linges pendant un très long-temps, il ne me parut aucun changement dans leur couleur. En moins de deux ou trois minutes les linges avoient passé du blanc au rouge dans mes premières expériences, & au bout de deux ou trois heures je n'appercevois pas la moindre altération dans la couleur que j'avois donnée à ceux-cy. Inutilement écrasai-je une grande quantité de nouveaux grains, choisissant même ceux qui me paroissoient les plus propres à me faire voir ce que je cherchois ; le succès n'en fût pas plus heureux. A quelle cause devois-je attribuer des effets si différens ?

Je sçavois bien qu'il n'y a pas de moyen plus propre pour

faire prendre promptement une couleur pourpre à la liqueur des *Buccinum*, que d'exposer cette liqueur à un grand feu, ou à un Soleil ardent ; mais je sçavois aussi que le Soleil n'avoit point paru pendant tout le temps que j'avois été au bord de la Mer : sa chaleur n'avoit donc point eû de part au succès des expériences que j'avois faites alors.

Cependant afin qu'il ne me restât aucun scrupule de ce côté-là, comme le Soleil étoit encore caché par les nuages, je pris le parti de mettre fort près du feu des linges que j'avois trempés récemment dans la liqueur des grains ; ils y sechèrent sans changer de couleur. Ayant même mis auprès du feu dans une tasse de fayence, beaucoup de cette liqueur, après y avoir demeuré bien du temps, elle s'y épaissit, & prit même la consistance d'un corps solide, sans quitter sa première couleur.

Je m'avisai de soupçonner que l'eau de la Mer avoit peut-être donné aux grains dont je m'étois servi, un sel propre à faire le changement que je cherchois, & que ce sel n'étoit plus en assez grande quantité sur les grains que je conservois depuis quelques heures, sur lesquels il étoit resté peu d'eau. Je crus le leur rendre, en les trempant dans de l'eau de Mer que j'avois apportée, & même leur donner davantage en adjoutant de nouveau sel à cette eau. Mais je tentai encore inutilement de tirer par ce moyen des grains une liqueur qui se colorât en pourpre.

Je ne sçavois plus à quoy avoir recours pour faire reparoître cette belle couleur, que j'avois d'abord trouvée si heureusement ; je n'y voyois presque plus d'autre secret que d'aller repeter les mêmes expériences au bord de la Mer sur les grains que j'en avois apportés, pour découvrir si le transport ne les avoit point en quelque façon altérés, ou si le changement de couleur ne réussiroit qu'avec la liqueur des grains récemment détachés, lorsque jettant par hasard mes regards vers la fenêtre, j'aperçus quelques taches d'un fort beau rouge, tel que celui que je cherchois. Ces taches étoient sur un enduit de chaux qui couvroit le mur de la fenêtre. La liqueur de quelques grains, que j'avois écrasés près de cette fenêtre, avoit rejailli

sur le mur, & y avoit pris cette couleur pourpre qui avoit disparu pour moy depuis la première fois que je l'avois trouvée.

La première idée qui me devoit venir, après cette observation, étoit d'imaginer que l'*alkali* de la chaux avoit contribué au changement de couleur que j'apercevois, & que peut-être les manchettes de ma chemise devoient la couleur rouge qu'elles avoient fait voir si vite à quelque chose d'analogue à cet *alkali*; ce qu'elles tenoient ou du blanchissage ou de quelque autre cause. Pour m'assurer de l'effet de cet *alkali* sur ma liqueur, je détachai un morceau de chaux du même enduit qui s'étoit coloré de pourpre, & l'ayant mis sur ma table, je le mouillai de la liqueur des grains; ce qui ne servit qu'à me faire voir qu'un raisonnement si vraisemblable, n'étoit pas vrai : la liqueur ne se colora point encore dans cette circonstance.

Enfin j'allai éraiser des grains sur l'enduit même de chaux; tout auprès des endroits qui s'étoient colorés, sans que j'eusse cherché à les rendre tels; à peine restai-je quelques minutes à examiner quel effet la liqueur y produiroit, que je vis paroître la couleur pourpre. Il me fut alors aisé de conclurre que ce n'étoit pas seulement à la chaux que je devois attribuer ce changement de couleur, puisqu'il n'en étoit arrivé aucun à celle que j'avois mouillée sur ma table, mais que la différence des positions de l'une & de l'autre devoit y avoir beaucoup de part. Cela même me conduisit à soupçonner que si je plaçois des linges trempés dans ma liqueur, auprès de la chaux qui avoit pris la couleur de pourpre, que peut-être ils rougiroient comme elle avoit rougi. C'est ce qui cessa bientôt d'être une conjecture pour moi, car ayant mis divers de ces linges auprès de l'enduit de chaux, & même sur la fenêtre, je les vis paroître, au bout d'un instant, teints d'une fort belle couleur de pourpre.

La cause d'un changement si prompt étoit alors aisé à appercevoir; & tout le monde tire sans doute la même conséquence que je tirai; sçavoir que puisque mes linges avoient

toûjours conservé la couleur blancheâtre de la liqueur dont ils étoient imbibés, lorsque je les avois laissés au milieu de ma chambre; & qu'au contraire au lieu de cette couleur, ils en avoient pris une pourpre, lorsque je les avois mis sur ma fenêtre, qu'on ne pouvoit attribuer ce dernier effet qu'à la différente manière dont l'air agissoit sur eux dans l'une & l'autre circonstance; qu'il étoit dans un plus grand mouvement dans celle où ils rougissoient, que dans celle où ils gardoient la première couleur de la liqueur. Qui eût jamais pû deviner qu'un peu plus ou moins de circulation d'air eût pû produire si viste un pareil effet? Car les fenestres même de la chambre au milieu de laquelle je laissois les linges, étoient ouvertes.

C'est cependant de quoy toutes les expériences que je fis ensuite ne me laissèrent aucun lieu de douter. Je pris divers linges, & après les avoir mouillés d'une égale quantité de liqueur, je portai les uns au fond ou au milieu de ma chambre, & je plaçai les autres sur ma fenêtre ou auprès: ceux-cy rougirent dans un instant, & les autres ont toûjours conservé leur première couleur d'un blanc tirant sur le jaune.

Il arrivoit même, lorsque j'exposois ces linges au grand air dans le milieu de la cour, & que, pour empêcher le vent de les emporter, je posois quelque petite pierre sur leurs coins, que tous les coins sur lesquels ces pierres portoient ne changeoient point du tout de couleur, quoyque le reste du linge prît une fort belle couleur de pourpre. Cet effet du plus ou moins d'impression de l'air se faisoit voir encore d'une manière bien sensible, lorsque j'exposois de cette liqueur dans un verre ou dans une tasse en quelque endroit où le vent souffloit librement: toute la surface supérieure se coloroit de rouge, pendant que les couches inférieures restoient blancheâtres.

C'est donc à l'air seul qu'il faut attribuer ce changement de couleur. Mais comment le produit-il? c'est ce que nous examinerons après que nous aurons parlé un peu plus en détail des grains qui donnent cette liqueur, & que nous aurons dit quelque chose de celle qu'on tire des *Buccinum*, & des

différents changements de couleur qu'elle prend successivement.

Quelques expériences que j'aye tentées, je n'en ai point fait d'assés heureuses pour découvrir ce que sont ces petits grains. Je ne doute pourtant point qu'ils ne soient des œufs de poissons, & je crois qu'on n'en doutera pas aussi, lorsque j'aurai rapporté les raisons qui me le persuadent. Ce que j'ignore, & ce que j'ai tâché vainement de découvrir, c'est l'espece de poisson qui les produit. Les pêcheurs, au rapport desquels il ne faut guère se fier, disent que ce sont des graines de Fucus : Un Memoire que l'on trouvera dans la suite de ce volume fera voir combien on auroit tort de les croire sur cet article; nous y décrirons les fleurs & les graines des mêmes Fucus, d'où ils prétendent que viennent nos petits grains.

Il est certain néanmoins que la première fois qu'on les apperçoit, on ne peut les prendre que pour un œuf, ou pour une petite plante; mais on n'est pas long-temps à sçavoir laquelle des deux alternatives l'on doit choisir, lorsqu'on a remarqué qu'ils sont tous autant d'une même grandeur, que les œufs d'une même espece le doivent être, & enfin qu'en quelque saison qu'on les considère, on ne voit pas qu'il arrive aucun changement soit dans leur longueur, soit dans leur grosseur; ce qui empêche également qu'on ne les puisse regarder comme des plantes naissantes, ou comme des plantes parvenues à leur dernier terme d'accroissement.

Il ne reste donc qu'à les ranger parmi les œufs de poissons; la description même que nous allons faire de leur figure, ne contribuera pas peu à le persuader. On s'en fera une image assés ressemblante, en concevant un petit spherôide Elliptique, ou une boule allongée*, dont le plus petit diametre a un peu plus d'une ligne*, & le plus grand deux lignes ou deux lignes & demie*. A un des bouts du grand diametre est attaché un petit pédicule, tel qu'est celui des fruits, * d'environ une ligne de long & d'un quart de ligne de diametre; le bout de ce pédicule s'élargit, & forme un petit cercle d'un peu moins d'une ligne de diametre*. C'est par le moyen de ce

* Fig. 2.

& 3. *br.*

dd.

* *dd.*

* *rb.*

* *rp.*

* *p.*

petit cercle que la boule ovale est attachée aux pierres sur lesquelles ce cercle ou cette extrémité de la queue est collée.

La petite boule ovale est creuse; c'est une espece de bouteille remplie de la liqueur dont nous avons parlé jusqu'icy. Les parois de cette petite bouteille sont d'une substance membraneuse, qui par sa consistance & sa couleur ne ressemble pas mal au parchemin. Au reste cette boule allongée a aussi une ouverture comme les bouteilles à l'extrémité du grand diametre, opposée à celle où le pédicule est attaché*. Mais afin que la liqueur ne s'échappe pas, le trou est fermé* par un petit bouchon d'une matière transparente*, assés semblable à celle du cristallin de l'œil*; il en a même la figure, car ce bouchon est une boule aplatie dont le grand diametre surpasse celui du trou de la bouteille; afin qu'il ferme plus sûrement le trou, il est mis dans un sens contraire à celui où nous mettons nos bouchons, c'est-à-dire que son grand diametre est dans le dedans de la bouteille, ainsi l'effort même que fait la liqueur pour sortir, sert à mieux appliquer le bouchon, qui outre cela est collé au bord du trou.

Cette bouteille est remplie de deux différentes liqueurs qui augmentent fort la ressemblance qu'ont ces grains avec les œufs: l'une est très claire, & telle à peu près que le blanc d'œuf ordinaire; & l'autre est jaunâtre, & ressemble en cela au jaune de l'œuf. La liqueur jaunâtre ne fait pas un seul corps continu, elle est divisée en sept à huit gouttelettes qui nagent dans la liqueur claire*.

Fig. 4. *III.* Le bouchon est ordinairement embas; c'est une suite nécessaire de la position de ces œufs, puisque l'extrémité de leur pédicule est collée à la surface inférieure des pierres dans les endroits où il reste quelque vuide entre cette surface & le sable ou la terre*; ou d'autrefois elle est attachée à la voute de certaines arcades de sable que nous avons décrites au commencement de ce Memoire. On en voit quelquefois de collés les uns sur les autres; cela est plus rare, le pied de l'un est attaché alors sur le bouchon de l'autre, ou tout auprès*.

Fig. 1. *GGGG.* La glu qui colle le pied de ces œufs aux pierres ou au sable, est tellement

tellement tenace, qu'on ne sçauroit les détacher sans courir risque de les crever, & par conséquent sans perdre leur liqueur, si l'on ne se sert d'un couteau, par le moyen duquel il est aisé de séparer d'un seul coup plusieurs de ces grains à la fois : ils sont collés fort près les uns des autres *.

* Fig. 12

Comme les *Buccinum* paroissent ordinairement assemblés en grand nombre au tour de ces œufs, cela me donna beaucoup de disposition à les croire des œufs de ces mêmes poissons, ils me paroissent néanmoins un peu gros pour sortir d'un si petit coquillage; mais toutes les expériences que j'ai faites n'ont pû m'éclaircir là-dessus. J'ai disséqué inutilement en différents temps quantité de *Buccinum*, je n'ai jamais trouvé de pareils œufs dans leurs corps, qui y auroient dû être très sensibles. J'ai renfermé des *Buccinum* dans des pots de terre posés dans la Mer, de maniere que l'eau pouvoit y entrer & en sortir librement; & jamais ils n'y ont fait de ces œufs; ce qui auroit dû, ce semble, arriver, si c'étoit véritablement de leurs œufs. Il faut pourtant, ou que ces œufs soient faits par les *Buccinum*, ou que les *Buccinum* les cherchent comme une nourriture qu'ils aiment fort; car pourquoi s'assembleroient-ils ainsi autour d'eux? Voilà deux alternatives assez opposées; cependant je ne sçais encore en faveur de laquelle me déterminer; & il me paroît incertain si les *Buccinum* donnent la liqueur pourpre à ces œufs, ou si au contraire les *Buccinum* tirent la leur de la liqueur des œufs. Quoiqu'il en soit, il est très clair que l'on ne peut prendre ces petits grains que pour des œufs; & jusqu'à ce que nous connoissions de quel poisson ils viennent, ayant besoin de leur donner un nom, je leur donnerai celui d'œufs de Pourpre, pris de la couleur qu'ils fournissent.

J'ai cherché avec grand soin dans les Naturalistes, & surtout dans Aristote & Plin, si je ne trouverois point quelque chose qui pût m'éclaircir là dessus, mais je n'ai trouvé aucun endroit où ils en ayent parlé clairement. Un seul passage d'Aristote m'a paru y avoir quelque rapport; mais tout bien considéré, loin d'en tirer quelque lumière, je suis même resté

dans l'incertitude si Aristote y vouloit parler des œufs dont il est ici question, ce passage est tiré de la fin du 13^e chap. du livre 6 de l'histoire des Animaux. Voici comme Gaza l'a rendu en Latin : *Desertur ex Ponto in Hellepontum purgamentum quoddam illius maris, quod Algæ nomine Phycos appellant, colore pallidum, florem Algæ id esse alii volunt, atque ex eo fucariam Algam provenire : fit hoc Æstatis initio, eoque tùm pisculi, tùm Ostreæ hujus loci, aluntur; purpuram quoque suum florem hinc trahere, nonnulli existimant.* Il y a effectivement dans ce passage diverses choses qui semblent convenir aux œufs de pourpre, quoiqu'Aristote ne paroisse pas les y reconnoître pour des œufs. La couleur pâle qu'il donne à ces especes de Fucus, est la même que celle de nos œufs : les habitans de la Côte (car au lieu d'*alii*, dans le texte Grec il y a *les gens de mer*) les regardent comme une fleur de Fucus, dont vient ensuite l'Algue, ce qui est fort conforme à ce qu'en croient nos pêcheurs, qui les prennent pour des graines de ces mêmes plantes, ou même pour de ces plantes naissantes. Enfin il ajoute que les pourpres en tirent leur liqueur ; le nom de *Flos purpuræ* dans Aristote signifie cette liqueur ; ce qui convient encore à ces œufs, d'où on pourroit croire que les *Buccinum* tirent leur liqueur. Voici des ressemblances, mais nous allons aussi trouver des disparités. 1.^o Il dit, *fit hoc Æstatis initio*, & nos grains de pourpre ne commencent à paroître qu'à la fin de l'Été, ou plutôt au commencement de l'Automne. 2.^o Il ne dit rien de la liqueur qu'ils contiennent. 3.^o Ces œufs sont si adhérens aux pierres, qu'il n'est pas facile qu'ils en soient détachés, ni par conséquent transportés fort loin : on n'en trouve point ou presque point hors de l'endroit où ils sont attachés naturellement. Enfin, tout ce qu'Aristote dit dans ce passage peut s'entendre fort naturellement de quelques petites especes de *Fucus tinctorius*. Les Coquillages en vivent ; étant propres à faire de la teinture, il aura été assés naturel de croire que les pourpres en tiroient la leur ; & enfin ceux dont on parle ici étant fort petits, on les aura pris pour de la fleur de Fucus, ou plutôt pour des Fucus naissants.

Au reste on ne trouve point de ces œufs de pourpre pendant l'Été, ou si l'on en trouve, ce ne sont que des coques vuides de liqueur; leur petit bouchon est ôté, sans doute parce que l'animal, ou les animaux qui naissent dedans la petite coque en sont sortis. Lorsqu'on rencontre dans cette saison de ces œufs de pourpre encore pleins de liqueur, cette liqueur est d'une couleur jaune plus foncée, & n'est plus capable de devenir pourpre; il semble que ce soient des œufs pourris. Les œufs que j'ai gardés, pendant près d'un an chés moi, dans de l'eau de Mer, ont pris la même couleur, & n'ont plus été propres à me donner de teinture pourpre.

Il sera aisé de voir qu'on tireroit la liqueur de ces œufs de pourpre, d'une manière infiniment plus commode, que celle dont les anciens se servoient pour ôter la liqueur des *Buccinum*. Pour avoir la première, il n'y auroit d'autre façon à faire, qu'après avoir ramassé de ces œufs, & les avoir lavés dans l'eau de Mer, pour leur ôter autant qu'il seroit possible les ordures qui pourroient altérer par leur mélange la couleur pourpre, de mettre ces œufs dans des linges; on exprimeroit alors leur liqueur en tournant les deux bouts de ces linges en sens contraires, à peu près comme on exprime le suc des groseilles, lorsqu'on en veut faire de la gelée; ou même pour abrégér davantage, on pourroit employer de petites presses qui dans un moment feroient sortir toute la liqueur.

Les *Buccinum* au contraire ne pouvoient être dépouillés de leur liqueur, sans qu'on y employât un temps très considérable. On le comprendra de reste par le détail que nous allons en faire. Il falloit d'abord casser la dure coquille dont ils sont revêtus *. Cette coquille cassée à quelque distance de son ouverture ou de la tête du *Buccinum*, on enlevoit les morceaux cassés *: c'est alors que l'on appercevoit une petite veine, pour me servir de l'expression des anciens, ou pour parler plus juste, un petit réservoir plein de la liqueur propre à teindre en pourpre *. La couleur de la liqueur renfermée dans ce petit réservoir, le fait aisément distinguer; elle est très différente de celle des chairs de l'animal. Aristote & Pline disent

* Fig. 6.
DDDD.

* Fig. 8.
EEE.

* Fig. 8.
VV.

qu'elle est blanche, aussi est-elle d'une couleur qui tire sur le blanc, ou d'un blanc jaunâtre. Je rappellerai une idée désagréable en parlant du pus des ulcères, mais en même temps très propre à présenter une image ressemblante de la couleur de cette liqueur. Le petit réservoir dans lequel elle est contenuë, n'est pas d'égale grandeur dans tous les *Buccinum* ; il a pourtant communément une ligne de large ou environ, & deux ou trois lignes de long. On imaginera aisément sa position, si l'on veut concevoir le *Buccinum* comme un Limaçon terrestre ; aussi est-il une espèce de Limaçon marin ; & de plus qu'on a dépouillé ce Limaçon d'une partie de sa coquille ; en sorte qu'on a laissé son collier, ou cette masse de chair qui entoure son col, découverte * ; car c'est sur ce collier qu'est placé le petit réservoir dont nous parlons. Son origine est à quelques lignes de distance du bord de ce collier, & sur sa partie la plus élevée, c'est-à-dire sur celle qui est en haut, lorsque l'ouverture de la coquille est embas. La longueur de ce réservoir suit celle du corps de l'animal, c'est à dire qu'elle va de la tête vers la queue, non pas en ligne droite, mais en suivant la spirale de la coquille. Aristote le place entre le cou & cette partie que son Traducteur rend par le mot *Papaver*, ce qui bien entendu revient à ce que nous venons d'en dire ; car ce *Papaver* est l'endroit où est assemblée une matière brune assés semblable à des excréments, & cet amas est vers la queue de l'animal.

* Fig. 8.
EEE.

C'étoit ce petit réservoir que les anciens étoient obligés d'enlever au *Buccinum*, pour avoir la liqueur qu'il renferme : ils étoient contraints de le couper séparément à chaque poisson, ce qui étoit un fort long ouvrage, du moins par rapport à ce qu'on en retiroit ; car il n'y a pas la valeur d'une bonne goûte de liqueur contenuë dans chaque réservoir. De là il est peu surprenant que la belle pourpre fût à un si haut prix parmi eux.

Aristote & Pline disent, à la vérité, que l'on ne se donnoit pas la peine d'enlever séparément ces petits vaisseaux aux plus petits coquillages de cette espèce ; qu'on les piloit simplement

dans des mortiers, ce qui étoit un moyen d'expédier beaucoup d'ouvrage en peu de temps. Il semble même que Vitruve donne cette préparation comme générale, *Architectura lib. 7. cap. 13*. Il est néanmoins peu aisé de concevoir qu'on pût avoir une belle couleur pourpre par ce moyen : la matiere des excréments de l'animal devoit alterer considérablement la couleur pourpre, lorsqu'on les faisoit chauffer ensemble après les avoir mêlés dans de l'eau ; car cette matiere est elle-même colorée d'un brun verdâtre, couleur qu'elle communiquoit apparemment à l'eau, & qui devoit fort changer la couleur pourpre, parce que la quantité de cette matiere est incomparablement plus grande que celle de la liqueur. Ce qui me paroît d'autant plus certain, que j'ai observé que plus on enleve de chair à l'animal en lui ôtant sa liqueur, & moins la couleur que l'on en retire est belle ; il n'est pas possible que les chairs quelque peu colorées qu'elles soient, ne colorent un peu l'eau, ou ne lui donnent du moins un œil trouble.

On n'en étoit pas quitte dans la préparation de la pourpre pour la peine que l'on avoit eüe. à enlever un petit reservoir de liqueur à chaque *Buccinum* ; on jettoit ensuite tous ces petits reservoirs dans une grande quantité d'eau qu'on mettoit pendant dix jours sur un feu modéré. Si on laissoit tout ce mélange sur le feu pendant un temps si long, ce n'est pas qu'il fût nécessaire pour donner la couleur pourpre à la liqueur ; elle la prendroit beaucoup plus vite, comme je m'en suis assuré par un grand nombre d'expériences ; mais il falloit en séparer les chairs, ou le petit vaisseau lui-même, dans lequel la liqueur étoit contenuë, ce qu'on ne pouvoit faire, sans perdre beaucoup de la liqueur, qu'en faisant dissoudre ces chairs dans l'eau chaude, au dessus de laquelle elles montoient ensuite en écume qu'on avoit grand soin d'ôter.

La chaudière dont on se servoit étoit d'étain ; on se sert encore aujourd'hui de semblables chaudières pour teindre en écarlatte : les chaudières de cuivre donneroient une couleur qui altereroit celle qu'on veut avoir.

Les anciens faisoient dissoudre beaucoup de sel marin dans

l'eau avec laquelle ils mêloient la liqueur des *Buccinum* ou des Pourpres. Je ne crois point que ce fût précisément parce qu'ils prétendoient que le sel marin rendroit la couleur plus belle; mais peut-être ne l'employoient-ils que pour empêcher les chairs qui se trouvoient dans la chaudière, de pourrir pendant le long-temps qu'elles y devoient rester, parce qu'en y pourrissant elles auroient gâté la couleur pourpre. Deux raisons me le font croire, dont la première est que l'on ne retire point de belle couleur des *Buccinum*, lorsqu'on les laisse corrompre à l'air ou dans l'eau; & la seconde est fondée sur diverses expériences, qui m'ont appris que le sel ne rend point la couleur de pourpre plus belle. Ayant mêlé une certaine quantité de liqueur de *Buccinum* dans de l'eau, & ayant ensuite séparé cette eau teinte de la liqueur dans deux vases, dans un desquels seulement je mettois du sel: celle dans laquelle je n'avois point mis de sel, me paroïssoit toujours du même rouge que l'autre.

Comme on retireroit la liqueur des œufs de pourpre sans aucun mélange de matiere étrangere, on ne seroit point obligé de la tenir pendant plusieurs jours sur le feu, ainsi qu'il falloit le faire pour separer la liqueur des *Buccinum* des chairs qu'on avoit détachées avec elle: ce seroit encore l'un de ses avantages. Sa préparation seroit des plus simples & des plus faciles, puisqu'il suffiroit d'exposer cette liqueur au vent dans des vases larges & peu profonds, & qu'elle n'exigeroit d'autres soins que celui de l'agiter dans ces mêmes vases avec de grands bâtons, ou de quelque autre maniere. Par le moyen de cette agitation toute la liqueur du vase se trouveroit exposée à l'air en peu de temps, & par consequent se coloreroit vite. Ce que nous dirons dans la suite, fera voir encore une autre utilité que l'agitation apporte nécessairement.

Dans le *Journal des Sçavans de 1686*. on a décrit les changements de couleurs singuliers, qui arrivent à la liqueur des *Buccinum*; si au lieu de détacher le vaisseau qui la contient, comme les anciens le pratiquoient pour faire leur teinture

pourpre, on ouvre seulement ce vaisseau, & qu'en le ratissant on luy enleve sa liqueur, les linges, ou les autres étoffes soit de soye, soit de laine, qui seront imbibe de cette liqueur, ne feront voir d'abord qu'une couleur jaunâtre, semblable à celle que le pus pourroit donner : mais ces mêmes linges exposez à une chaleur médiocre du Soleil, telle qu'elle est le matin dans l'Été, prennent en peu d'heures des couleurs bien différentes. Ce jaune commence d'abord à paroître un peu plus verdâtre, il devient couleur de citron ; à cette couleur de citron succède un verd plus gay ; ce même verd se change dans un verd foncé, qui se termine à une couleur violette, après laquelle enfin on voit un fort beau pourpre. Ainsi ces linges arrivent de leur première couleur jaunâtre à une belle couleur de pourpre, en passant par tous les differents degrez de verd.

Ces changemens se font d'autant plus vîte, que la chaleur du Soleil est plus grande ; à peine a-t-on le temps de les appercevoir, lorsqu'on expose les linges aux rayons du Soleil à midi, pendant l'Été. Pour même rendre la lumière du Soleil plus vive, ayant ramassé ses rayons avec une loupe de deux pouces & demi ou trois pouces de foyer, auquel je plaçois un linge mouillé de cette liqueur, ce linge prenoit dans un instant la couleur pourpre, sans faire voir aucune des autres couleurs dont nous venons de parler.

Au reste il ne faut pas croire que cet effet soit particulier à la chaleur du Soleil, comme on pourroit le soupçonner, en lisant le Journal déjà cité, où il n'est parlé que de cette chaleur : on doit attendre le même effet de celle du feu. Ayant souvent mis des linges si près du feu, qu'ils auroient brûlé, s'ils n'avoient été mouillez par la liqueur des *Buccinum*, je leur ai aussi vû prendre dans un instant la couleur pourpre.

Il y a pourtant un fait digne de remarque, c'est que les mêmes degrez de chaleur du feu & du Soleil ne sont pas capables de faire les mêmes effets. Il faut que la chaleur du feu soit beaucoup plus grande que celle du Soleil, pour produire le même changement de couleur dans la liqueur. L'ex-

périence suivante me l'a appris. Ayant delayé de la liqueur de *Buccinum* dans une certaine quantité d'eau, & versé cette eau teinte par la liqueur dans deux verres, dans chacun desquels j'en mettois également; j'ai exposé un de ces verres aux rayons du Soleil, & j'ai placé l'autre auprès du feu. Lorsque le Soleil a eû donné une couleur pourpre à la liqueur sur laquelle ses rayons tomboient, j'ai été examiner celle qui étoit auprès du feu, à peine avoit-elle commencé à changer de couleur : cependant le verre qui la contenoit étoit fort chaud, & celui qui avoit été exposé au Soleil n'avoit pas pris une chaleur sensible au toucher. Il m'a même paru toujours que ce qui avoit été rougi par le Soleil, avoit pris une plus belle couleur, que ce qui l'avoit été par le feu; de sorte que si on mettoit jamais la liqueur des *Buccinum* en usage, il seroit plus avantageux, pour la faire rougir, de se servir de la chaleur du Soleil, que de celle du feu; on le pourroit faire par le moyen des verres ardens d'une manière aisée.

L'effet que produit l'air sur la liqueur des œufs de pourpre, m'a naturellement engagé à rechercher s'il pourroit aussi comme le Soleil ou le feu, faire voir les divers changements de couleur dans la liqueur des *Buccinum*, j'ai trouvé qu'il les produisoit, mais moins promptement. Si la liqueur est épaisse; telle qu'on l'a tiré de son réservoir, il faut l'exposer à un grand vent, & elle prend alors en peu d'heures successivement les mêmes couleurs qu'elle prendroit exposée à un Soleil un peu chaud. Mais l'air agit bien plus sensiblement sur cette liqueur; lorsqu'on l'a detrempée dans une grande quantité d'eau, si on la présente alors au grand air, & qu'elle soit agitée par le vent; elle prend très vite la couleur pourpre, quoique cependant plus lentement que la liqueur des œufs. Il est de plus remarquable qu'elle arrive dans cette dernière circonstance, c'est-à-dire lorsqu'elle est delayée en beaucoup d'eau, à la couleur de pourpre, sans faire voir auparavant les autres couleurs; ce qui me donneroit beaucoup de penchant à regarder la liqueur des œufs de pourpre & celle des *Buccinum*, comme deux liqueurs

liqueurs d'une même espèce, qui diffèrent seulement en ce que l'une se trouve mêlée avec une plus grande quantité d'eau que l'autre.

Il pourroit paroître surprenant qu'Aristote & Pline, nous ayant parlé de la teinture de pourpre & des Coquillages qui la donnent en différents endroits, ne nous aient pas dit un mot de ces changements de couleurs, si dignes de remarque, par lesquels passe la liqueur avant d'arriver à la pourpre. Sans doute on ne croira pas qu'ils aient négligé de nous entretenir d'un fait si singulier, parce qu'il étoit trop connu de leur temps; on sçait assez qu'une pareille raison n'étoit pas capable de les engager à le passer sous silence. Il est bien plus probable, & c'est là, je crois, le vrai dénouement de cette difficulté, qu'ils l'ont ignoré, parce qu'ils n'avoient pas assez examiné ces coquillages par eux-mêmes; ils ne nous ont laissé peut-être sur cette matière, comme sur bien d'autres, que les Memoires qui leur avoient été communiqués; ceux qu'ils auront eû sur cet article leur auront été envoyés par des ouvriers qui travailloient à la teinture de pourpre, ou par des gens qui les auront vûs travailler, & qui n'auroient rien dit d'un changement qui n'arrivoit point dans la préparation ordinaire de la pourpre; puisque, comme nous venons de le dire, cette liqueur passe tout d'un coup au rouge, lorsqu'elle est delayée dans beaucoup d'eau. Or la liqueur étoit mêlée dans les chaudières avec une grande quantité d'eau.

Il nous reste à examiner comment l'air ou la chaleur produisent ces changements de couleurs surprenants. Cependant ce qui doit icy conduire nos recherches, semble assez indépendant du système general des couleurs: soit qu'on ne les regarde que comme une simple modification de la lumière; ainsi que le veut le système commun; soit qu'on aime mieux suivre celui que M. Newton a appuyé par des expériences si ingénieuses, & qu'on conçoive avec ce célèbre Auteur; que chaque rayon de lumière est propre de lui-même à faire sentir seulement une certaine couleur; & que les corps qui nous paroissent différemment colorés, sont ceux qui

réfléchissent les rayons de couleurs différentes, pendant qu'ils laissent passer les autres : lequel, dis-je, de ces deux systèmes qu'on choisisse, il s'agit toujours de découvrir dans ce cas particulier ici, comment l'air ou la chaleur disposent nos liqueurs à modifier différemment la lumière, ou à ne réfléchir que certains rayons. Est-ce seulement en changeant l'arrangement, ou la figure des parties insensibles dont ces liqueurs sont composées, sans rien donner de nouveau à cette liqueur, ou sans leur rien ôter ; ou ne seroit-ce point parce que leur action fait évaporer certains corps qui étoient mêlés parmi ces liqueurs, & qui empêchoient par leur couleur propre, la couleur naturelle de ces liqueurs de paroître ? ou enfin n'auroit-on pas plus de raison de croire que l'air ou la chaleur donnent à ces liqueurs certains sels ou certains soufres qui font paroître ces couleurs différentes ? Car on sçait que les corps de l'une & de l'autre de ces especes, sont très propres à faire de grands changements dans les couleurs ; & on met volontiers & des acides dans l'air, & des soufres dans le feu. Quoiqu'il en soit, tout attentivement considéré, on ne peut qu'avoir recours à une de ces trois explications : l'air ou la chaleur ne peuvent agir sur ces liqueurs qu'en changeant l'arrangement ou la figure de leurs parties, ou en leur ôtant quelque chose de ce qu'elles avoient, ou en leur communiquant quelque chose de nouveau, il faut nécessairement prendre un de ces trois partis : mais lequel ? c'est ce que les seules expériences peuvent nous apprendre. Je me contenterai d'en rapporter une seule qui me parut suffisante pour nous mettre en état de sçavoir en faveur de laquelle de ces trois opinions on devoit se déterminer, & je crois qu'elle paroîtra aussi décisive qu'elle me le parut.

Je mis dans une longue bouteille de verre clair, de la liqueur de *Buccinum* delayée avec de l'eau ; si je l'eusse mise seule il m'en auroit fallu une grande quantité, ce qui m'auroit donné une peine fort inutile : cette eau teinte de la liqueur des *Buccinum*, remplissoit environ le tiers de la bouteille. Je bouchai bien cette bouteille avec un bouchon de liège, sur

lequel j'appliquai encore de la cire, afin d'ôter plus sûrement toute communication à l'air extérieur avec la liqueur de la bouteille. Il est certain qu'il n'étoit pas même besoin de tant de précaution, pour empêcher que l'air ne fût pas plus d'impression sur cette liqueur, que lorsqu'elle y est exposée au milieu d'une chambre, circonstance dans laquelle il n'agit pas assés sur elle pour la faire rougir. Cette préparation faite, je pris le parti de secoüer fortement ma bouteille, & par conséquent la liqueur qui étoit dedans, je la pouffois continuellement du fond vers le goulot, & du goulot vers le fond. Or, pour peu qu'on raisonne, il est aisé de voir que cette seule expérience étoit décisive. Car si l'agitation de l'air est capable de faire rougir la liqueur, en changeant simplement l'arrangement ou la figure des parties que l'air en mouvement touche, il est évident qu'en poussant ainsi continuellement la liqueur du fond vers le goulot de la bouteille, & du goulot vers le fond, je faisois précisément la même chose que si j'eusse fait mouvoir l'air avec vitesse sur la surface de la liqueur. Je devois donc attendre que la liqueur changeroit sa couleur jaunâtre en une pourpre, si ce changement dépendoit de l'effet que produit l'air sur les parties de cette liqueur, en les agitant seulement. Aussi n'est-il pas moins évident, que si l'air devoit donner ou ôter quelque chose à la liqueur pour la faire rougir, qu'elle ne devoit aucunement changer de couleur dans cette expérience; puisque 1^o le bouchon empêchoit l'évaporation qui auroit pû se faire, & que 2^o il n'étoit pas vraisemblable que la petite quantité d'air qui restoit dans la bouteille, pût communiquer assés ou de sels, ou de soufres à la liqueur, pour y causer quelque changement; ou plutôt étant évident que cette quantité d'air ne pouvoit pas contenir assés de ces corps, puisqu'elle estoit certainement moindre que la quantité d'air qui est successivement appliquée sur la surface de la liqueur, lorsqu'on la laisse à découvert dans une chambre, qui cependant ne donne pas tout ce qu'il faut pour faire paroître le rouge.

Je continuai donc d'agiter ma liqueur dans la bouteille; la poussant avec vitesse du fond vers le goulot, & du goulot vers le fond. Il me fallut faire ce manège pendant près d'un demi-quart d'heure; mais aussi au bout de ce temps-là, je vis ma liqueur devenir d'une couleur pourpre, & par conséquent je n'eus plus lieu de douter que ce grand changement de couleur que l'air produisoit, venoit uniquement de ce qu'en agitant les parties insensibles de cette liqueur, il changeoit ou leur figure ou leur arrangement; sans rien ajouter à la masse de la liqueur, & sans lui rien ôter; il faut que ce changement soit bien aisé à faire, puisqu'une si foible action est capable de le produire; & quelque grande que soit la différence qui nous paroît être entre le blanc jaunâtre & le rouge, elle tient à bien peu de chose.

Quelque petite qu'eût été la quantité d'air que j'eusse laissé dans la bouteille; la liqueur auroit certainement rougi par l'agitation, quoique peut-être plus lentement; si l'on en doutoit, je le prouverois par une expérience que je n'ai pas faite à dessein de le prouver. Ayant mis dans deux bouteilles de la liqueur de *Buccinum* delayée avec de l'eau, après avoir bouché ces bouteilles pour conserver la couleur naturelle de la liqueur des *Buccinum*, je les apportai icy du bord de la Mer. Ayant regardé ces deux bouteilles à mon arrivée; j'apperçûs que la couleur de l'une n'avoit changé en aucune façon; aussi celle-là étoit-elle restée pleine; mais la couleur de l'autre étoit devenue un peu rouge, & cela parce que s'étant trouvée moins bien bouchée, environ la huitième partie de la liqueur en étoit sortie; les chocs du carrosse avoient alors fait le même effet sur la liqueur qui étoit restée dans la bouteille, que les différentes secousses que j'avois données à l'autre liqueur dans l'expérience précédente.

Au reste diverses expériences communes nous font assez voir que l'air seul est capable de produire de grands changemens dans les couleurs, & qu'il est propre sur-tout à augmenter la vivacité du rouge. On sçait que le sang est

plus ou moins coloré selon qu'il est sorti plus ou moins lentement de la veine ; que celui qui est tombé dans l'assiette qui soutient la poëtte, est toujours d'un plus beau rouge que celui qui est contenu dans la poëtte ; c'est-à-dire que celui qui a été plus exposé aux impressions de l'air, a pris une couleur plus vive.

Après avoir vû aussi clairement, que nous venons de le voir, que l'air ne fait changer la couleur de la liqueur des *Buccinum*, que parce qu'il fait changer la figure ou l'arrangement des parties de cette liqueur, il ne seroit guère raisonnable d'aller recourir à une autre cause, pour expliquer par quel moyen la chaleur du feu ou celle du Soleil font prendre successivement différentes couleurs aux étoffes sur lesquelles on a étendu le suc des *Buccinum* assés épais ; effet que l'air produit aussi, quoique moins vite, comme nous l'avons dit. On sçait assés que la chaleur est capable de mettre dans une grande agitation toutes les parties insensibles des corps, ou plutôt que ce n'est que par-là qu'elle échauffe. Si même nous étions dans un siècle où l'on ne sçût pas assés philosopher, pour sçavoir que rien ne se fait en Physique que par le changement de figure & de mouvement, cette seule expérience suffiroit pour nous apprendre que la chaleur n'agit sur les corps, qu'en agitant leurs parties insensibles ; puisque nous voyons que l'agitation artificielle des parties d'une liqueur & la chaleur y produisent le même effet.

L'air ou la chaleur ne peuvent pas faire tout d'un coup dans les parties de cette liqueur, lorsqu'elle est fort épaisse, tout le changement qui est nécessaire pour la rendre rouge ; soit qu'ils ne changent alors de figures que certaines parties de cette liqueur, soit qu'ils ne puissent leur donner, étant moins faciles à mouvoir, précisément la même figure qu'ils leur donnent ensuite, & ils font alors tout ce qui est nécessaire pour nous faire paroître successivement différents verts plus ou moins éloignés du jaune, selon qu'ils ont agi plus long-temps. Mais si on alloit jusques à demander quels sont les changements de figures qui se font dans les parties de ces

liqueurs, d'où dépendent des couleurs si différentes, ce seroit faire une question qui n'est pas de nôtre portée. Nous pouvons par des effets sensibles, découvrir qu'il s'est fait des changements insensibles dans toutes les parties d'un corps; mais nous ne sçaurions dire en quoi consistent des changements arrivés à des parties qui échappent à nos yeux, même aidés du secours des meilleurs microscopes.

Il n'est pas surprenant que la chaleur produise fort vite sur cette liqueur lorsqu'elle est épaisse, un changement que l'air n'y peut faire que lentement : les parties du feu trouvent toujours des chemins ouverts : il leur est aisé de s'insinuer dans des endroits où l'air ne peut aller, & par conséquent d'agiter toutes les parties de la liqueur, pendant que l'air ne fait dessus qu'une légère impression. On voit même que si cette liqueur devient sèche avant que les changements de couleurs lui soient arrivés, qu'il doit être très difficile à l'air de les produire ; en soufflant sur un corps solide, il ne peut guères agiter les parties insensibles de ce corps, & la liqueur sèche est un corps solide. Aussi pour voir paroître avec le seul secours de l'air, en peu de temps, tous les différens verds, par lesquels passe la liqueur jaune étendue sur des linges avant que de devenir pourpre, il faut se donner le soin de mouïller un peu ces linges aussitôt qu'on remarque qu'ils commencent à sécher. On donne par-là plus de prise à l'air sur les parties insensibles de cette liqueur, qui fait voir fort vite par ce moyen les différens changements de couleurs.

Nous avons vû cy-dessus que la chaleur du feu ne produit point le même effet sur la liqueur des *Buccinum* que la chaleur du Soleil, si elle n'est beaucoup plus grande, ce qui a d'abord un air merveilleux ; mais c'est un merveilleux qui disparoit dès que l'on prend garde que les petites parties de feu dont les rayons du Soleil sont formés, sont incomparablement plus subtiles & plus déliées que celles qui composent nôtre feu ; de-là il suit que les unes peuvent s'insinuer entre les plus petites parties de la liqueur, & que les autres ne peuvent passer qu'entre celles qui sont en quelque façon

plus séparées ; qu'ainsi les unes ont de plus gros molleculcs, ou un plus grand amas de parties de la liqueur à remuer que les autres. La couleur pourpre que la chaleur du Soleil a fait naître, a paru plus belle que celle que le feu a donnée par la même raison. La première a agi sur des parties insensibles de la liqueur, sur laquelle l'autre n'a pas eû assés de prise pour changer leur figure ou leur arrangement.

On trouvera peut-être plus de difficulté à concilier les premières expériences que nous avons faites sur la liqueur des œufs de pourpre avec celles que nous avons faites sur la liqueur des *Buccinum*. Nous avons dit au commencement de ce Memoire, que nous avions inutilement approché du feu des linges imbibés de la liqueur des œufs ; que même de la liqueur contenuë dans une tasse de fayence avoit pris auprès du feu une consistance solide, sans changer de couleur. Que suit-il pourtant de là ? c'est que l'air & la chaleur du feu peuvent changer l'arrangement ou la figure des parties de la liqueur des *Buccinum*, & que l'air seul change l'arrangement & la figure des parties de la liqueur des œufs de pourpre. Une action plus foible est capable de faire impression sur cette dernière. Elle se colore à l'air plus promptement que l'autre. Apparemment que la chaleur du feu en fait évaporer trop vite ce qu'elle a d'aqueux, & qu'ensuite ses parties acquièrent trop de consistance pour être remuées d'une maniere convenable.

L'odorat fait appercevoir desagréablement le plus ou le moins d'action du Soleil ou de nôtre feu sur la liqueur des *Buccinum* ; lorsqu'elle s'échauffe, on sent une fort mauvaise odeur, très approchante de celle de l'ail, comme on l'a remarqué en Angleterre ; elle est d'autant moins supportable, que la chaleur du feu ou celle du Soleil sont plus grandes. Si cette odeur ne s'affoiblissoit avec le temps, les habits les plus superbes des Romains auroient été donnés au peuple, ou l'on auroit été alors d'un goût fort différent du nôtre sur les odeurs.

Ayant mêlé de l'huile de Tartre, du sirop violat, de l'esprit de Vitriol avec la liqueur des *Buccinum*, ces mélanges

ne produisirent aucun changement dans cette liqueur. Il n'en fut pas de même du sublimé corrosif que j'employai ensuite ; une seule goutte de sa dissolution que je jettai sur un linge teint du suc des *Buccinum*, donna aussi vite la couleur de pourpre à ce linge que les rayons du Soleil rassemblés au foyer d'une Loupe, ou la plus grande chaleur du feu la lui auroient pû donner. Cette expérience s'accommoda assés avec toutes celles que nous avons rapportées jusqu'ici. Car soit que l'on regarde, avec la plupart des Chimistes, le sublimé corrosif, comme formé par une infinité de petites boules de Mercure herissées de pointes de sel, soit qu'on l'imagine de quelqu'autre figure, pourvû qu'on se le represente comme très propre à ronger les corps, ce qu'on doit necessairement, il est aisé de voir qu'il a pû facilement changer la figure des parties insensibles de la liqueur des *Buccinum*. La couleur pourpre cependant que donne le sublimé ; n'est pas précisément la même que celle que l'air ou la chaleur font paroître, la première approche plus du violet.

Aussi arrive-t-il que si au lieu de jeter du sublimé corrosif sur de la liqueur épaisse, telle qu'étoit celle de l'expérience précédente ; on en verse sur cette même liqueur délayée dans une grande quantité d'eau, le sublimé corrosif donne une couleur bleuë à l'eau, qui exposée au Soleil ou à l'air, auroit pris une couleur rouge. Quoique même on expose au Soleil ou au vent l'eau teinte sur laquelle on a versé ce sublimé, elle ne prend pas pour cela une autre couleur que la bleuë : or il est à remarquer que cette couleur bleuë n'est point de celles que l'on apperçoit dans les divers changements par lesquels passe la liqueur sur laquelle le Soleil ou l'air agissent. Si dans le même verre où l'on a mis la liqueur de *Buccinum* délayée dans une grande quantité d'eau, il reste en quelques endroits de cette même liqueur plus épaisse, comme il arrive lorsqu'on a jetté quelque morceau de chair de l'animal, sur lequel cette liqueur est attachée ; ce qui se trouve de liqueur épaisse prend une couleur d'un pourpre tirant sur le violet, pendant que le reste devient bleu.

L'eau

L'eau perd bientôt la couleur bleuë que lui a donnée le sublimé, & cela parce que la liqueur du *Buccinum* se précipite au fond du vase, après avoir paru assemblée en différents endroits en des espèces de filaments bleus, tels qu'on en voit de verts dans la plûpart des eaux qui croupissent; tous ces filaments tombent au fond du verre, & l'eau demeure aussi claire qu'elle l'est naturellement. Au reste quelque quantité que l'on mette de sublimé, il donne toujours la couleur pourpre lorsque la liqueur est épaisse, & la bleuë lorsqu'elle est délayée.

La liqueur des œufs de pourpre est d'un goût salé. Je n'ai pû faire sur cette liqueur les expériences que j'ai faites sur l'autre avec le sublimé corrosif; on ne trouvoit point d'œufs pleins au commencement de l'Été, qui est le temps où je l'employai sur la liqueur des *Buccinum*.

Cette liqueur des œufs de *Buccinum* est d'un goût très différent de celui des œufs de pourpre, elle fait la même impression sur la langue, qu'y pourroit faire le poivre le plus violent; il suffit pour la ressentir, cette impression, d'y mettre très peu de liqueur; un instant après on sent l'endroit de la langue où elle a été appliquée, tout en feu. C'est pour cette raison que les gens qui demeurent auprès des Côtes de la Mer, ne mangent point, ou mangent rarement, de cette espece de Limaçon, quoiqu'ils recherchent avec soin toutes les autres especes; ils trouvent qu'elle a un goût très poivré, mais ils s'imaginent que c'est la matière des excréments qui donne ce goût picquant, il ne lui vient cependant que de la liqueur propre à teindre en pourpre.

Je sens bien qu'avant de finir, il me reste à répondre à une grande question, que l'on m'a apparemment faite plusieurs fois. On seroit sans doute bien aisé de sçavoir si l'on doit regarder tout ce que je viens de dire, comme de simples faits de Physique remarquables, ou si l'on doit s'en promettre quelque utilité; si l'on peut esperer de se servir de la liqueur des œufs de pourpre à faire des teintures, & diminuer du moins par ce moyen le prix de la Cochenille que l'on tire à

si grands frais des pays étrangers? Mais c'est une question à laquelle il ne m'est pas possible de satisfaire. Il faudroit avant de pouvoir rien décider, avoir parcouru plusieurs Côtes du Royaume en différentes saisons; il faudroit s'être assuré par un grand nombre d'expériences de la quantité d'œufs que peut fournir une certaine étendue de terrain du bord de la Mer; il faudroit avoir examiné ce que l'on retireroit de bonne teinture d'une certaine quantité de ces œufs. On voit que tout cela dépend d'un si grand nombre de faits, qu'il ne seroit pas possible de s'en être instruit suffisamment depuis un an, quand même mes occupations n'auroient permis de ne faire que cela. Il est même arrivé malheureusement que dans le dernier voyage que j'ai fait, cet Été, sur les côtes de Poitou, je n'y ai point trouvé de ces œufs de pourpre, parce que ce n'est pas la saison où ils paroissent, mais seulement à la fin de l'Automne. Aussi n'ai-je pu faire sur leur liqueur diverses expériences que j'ai faites sur celle des *Buccinum*.

Tout ce que je puis dire à présent, c'est qu'au commencement de l'Hiver on trouve une quantité très considérable de ces œufs sur nos côtes de Poitou; qu'en peu d'heures un homme en peut ramasser plus d'un demi-boisseau, ce qui fourniroit beaucoup de liqueur; & ajouter qu'il me paroît du moins fort certain qu'on pourroit retirer de ces œufs plus d'utilité que les anciens n'en retiroient des *Buccinum*, car il y a incomparablement plus de ces œufs que de ces coquillages, & on en auroit leur liqueur beaucoup plus aisément. J'ajouterai enfin que la couleur de cette liqueur paroît parfaitement belle sur le linge, & que dans le grand goût où l'on est à présent pour les toiles peintes, on pourroit s'en servir avec succès pour imprimer sur du linge toutes sortes de figures. Cette liqueur, aussi-bien que celle des *Buccinum*, y seroit d'autant plus propre, qu'elle ne s'étend point par de-là l'endroit où on l'a posée, de sorte qu'elle pourroit toujours tracer des traits nets.

EXPLICATION DES FIGURES.

DANS la *Fig. 1.* est représentée une pierre *DHHFEED*, on y voit quantité de ces petits grains que nous avons nommés des œufs de Pourpre, attachés, comme à une voûte, contre une des faces de cette pierre. Cette face étoit embas, mais elle ne touchoit pas le sable. *GGG*, &c. sont divers endroits où ces œufs de pourpre sont attachés. Les œufs de pourpre marqués *EE* sont collés sur d'autres œufs, comme les autres œufs sont collés sur la pierre.

Fig. 2. est celle d'un œuf de pourpre gravé à peu près de grandeur naturelle. *p* est sa base, l'extrémité de son pédicule; c'est cette extrémité qui est collée contre la pierre. *pr* est son pédicule. Ce pédicule *pr* soutient une petite bouteille *rb*, bouchée en *b* par un bouchon *b*. *dd* marquent la grosseur de cette bouteille.

Fig. 3. est aussi un œuf de pourpre de grandeur naturelle, où les mêmes lettres de la Figure précédente marquent les mêmes parties, mais *b* fait voir le bouchon détaché. *O* l'ouverture de la bouteille dans laquelle étoit ce bouchon.

Fig. 4. est un œuf de pourpre plus grand que nature. Les lettres *PRB* y font voir les mêmes choses que les lettres *prb* des *Fig. 2. & 3.* Les lettres *IIII* montrent de plus la manière dont sont distribuées les diverses gouttelettes de liqueur jaunâtre, au milieu de la liqueur claire: comme les parois de l'œuf sont transparentes, elles laissent voir ces différentes liqueurs.

Fig. 5. est un petit *Buccinum* représenté à peu près de grandeur naturelle: on y voit l'ouverture de la coquille, & au bord de cette ouverture sont diverses cannelures *OOOO*.

Fig. 6. est un *Buccinum* dont la coquille est différente de celle du *Buccinum* précédent par des rayes colorées *RR*.

Fig. 7. est le même *Buccinum* de la *Fig. 5.* qui montre sa tête. *T* est cette tête, aux cotés de laquelle sont deux cornes *CC*. *DDDD* marquent cette partie de la coquille qui

196 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE
couvre le collier ou le dessus du dos de l'animal. C'est cette
partie *DDDD* de la coquille, qu'il faut enlever pour apper-
cevoir le petit vaisseau où est contenuë la liqueur propre à
donner la pourpre.

Fig. 8. est le même *Buccinum* de la *Fig. 7.* dont on a en-
levé le morceau de coquille *DDDD*, alors son collier
EEEE est découvert. Sur ce collier, ou si l'on veut, sur
le dos de l'animal, paroît le petit vaisseau *VV* : c'est dans
ce vaisseau qu'est contenuë la liqueur propre à teindre en
pourpre.

Fig. 9. est celle du *Buccinum*, dont *Columna* prétend
qu'on tiroit la vraie pourpre des anciens. Ce *Buccinum* fait
ordinairement voir trois cornes, dont la plus grande *C* est au
milieu des deux plus petits *cc*. On peut voir dans les *Memoi-
res de 1710. pag. 1.* le même *Buccinum*, qui a cette grande
corne *C* dans une position différente.

O B S E R V A T I O N

*De l'Eclipse du Soleil arrivée le soir le 15 Juillet 1711.
à l'Observatoire Royal.*

Par M.^{rs} DE LA HIRE.

18. Juillet
1711.

LE Ciel a été couvert pendant toute l'après-midi du
jour de cette Eclipse, & il ne commença à s'éclaircir
que vers les 7 heures $\frac{1}{4}$, où lorsque le Soleil parut nous ap-
perçûmes qu'il étoit déjà éclipsé, & nous en fîmes aussitost
les Observations suivantes avec le Micrometre appliqué à la
lunette de 7 pieds, comme nous avons accoutumé de faire
dans les Eclipses, en mesurant exactement le diametre de la
partie du Soleil qui reste éclairée; & cette grandeur ayant
été ôtée du diametre du Soleil que nous avons observé de
31' 35", nous a donné les grandeurs de l'Eclipse en minu-
tes & en secondes de degré, dont nous avons tiré les doigts

& leurs minutes de cette Éclipse, comme il suit : car le diamètre du Soleil étant divisé en 12 parties égales, donne la grandeur de chaque doigt de 2' 39" $\frac{1}{2}$.

Temps vrai.	D. ^{gts} éclipsés.	Temps vrai.	D. ^{gts}
7 ^h 14' 50" — 0 35'		7 ^h 36' 5" — 4 43'	
19 50 — 1 34		37 35 — 4 58	
23 35 — 2 18		38 20 — 5 13	
27 20 — 3 2		39 35 — 5 27	
29 50 — 3 32		40 50 — 5 42	
31 5 — 3 46		42 5 — 5 56	
32 20 — 4 0		43 20 — 6 10	
33 35 — 4 16		44 35 — 6 25	
34 50 — 4 29		45 50 — 6 40	

Le Soleil étoit alors fort proche de l'horizon, & son limbe ne paroissoit pas bien terminé à cause de quelques nuages légers qui y étoient; & de plus il commençoit à se cacher derrière les branches de quelques arbres qu'on y voyoit.

Nous avons encore observé les doigts & les demi-doigts sur un carton où l'on avoit tracé un grand cercle divisé en demi-doigts, sur lequel on recevoit l'image du Soleil qui avoit passé par les deux verres convexes d'une Lunette de 7 pieds; ce cercle étoit attaché à la Lunette, & nous avons trouvé à

D. ^{gts}	D. ^{gts}
7 ^h 20' 20" — 1 30'	7 ^h 35' 50" — 4 30'
22 50 — 2 0	38 20 — 5 0
28 10 — 3 0	41 5 — 5 30
30 40 — 3 30	43 50 — 6 0
33 20 — 4 0	46 20 — 6 30

Par le moyen des Observations faites d'abord avec le Micrometre, nous avons tiré le commencement de l'Éclipse à 7^h 12' 10".



O B S E R V A T I O N

*De l'Eclipsé de Soleil qui est arrivée le 15 Juillet 1711.*Par M.^{ss} CASSINI & MARALDI.

Les nuages qui couvroient une grande partie du Ciel, L'empêchèrent d'observer le commencement de cette Eclipsé. A 7^h 14' 30" après midi le Soleil ayant paru au travers des nuages rares, enforte qu'on pouvoit le voir facilement sans aide du verre fumé, il parut éclipsé; & nous jugeâmes que l'Eclipsé pouvoit avoir commencé 2 ou 3 minutes auparavant : ce qui résulte aussi des observations que nous fîmes ensuite avec deux différentes Lunettes, en mesurant par le Micrometre & par un Reticule qui étoient à leurs foyers, par la partie du Soleil qui restoit éclairée, le progrès de l'Eclipsé de la manière qui suit,

Avec le Micrometre.					Avec le Reticule.				
D. ^{gtes} éclipsés.					D. ^{gtes}				
7 ^h	17'	9"	—	0 45	7 ^h	15'	54"	—	0 35'
21	0	—	1	37	17	30	—	0	54
22	30	—	1	55	20	30	—	1	28
24	0	—	2	27 douteux	24	0	—	2	3
25	30	—	2	44	27	0	—	2	38
27	42	—	3	5	30	0	—	3	13
29	18	—	3	28	31	47	—	3	48
30	50	—	3	43	35	36	—	4	23
32	18	—	4	0	38	20	—	4	58
33	45	—	4	20					
34	38	—	4	30					
36	0	—	4	45					
37	0	—	4	53					

Avec le Micrometre.

Avec le Reticule.

					D. ^{sts} éclipsés							D. ^{sts}				
7 ^h	39'	0"	—	5	17'						7 ^h	41'	2"	—	5	33'
40	15		—	5	29											
41	0		—	5	41											
41	55		—	5	53											
43	15		—	6	5						43	55		—	6	8
47	0		—	6	40						47	31		—	6	44

Ensuite le Soleil commença à entrer par sa partie inférieure dans les nuages qui étoient élevés un peu au-dessus de l'horizon, dans lesquels il se cacha entièrement à 7^h 49', sans avoir pû mesurer la grandeur de la Phase éclipsee.

OBSERVATIONS

SUR LA GONORRHEE.

Par M. LITRE.

QUOIQUE cette Maladie soit commune aux deux sexes, je ne parlerai cependant dans ce Memoire que de celle qui arrive aux hommes, parce que j'ai ouvert environ quarante cadavres d'hommes atteints de Gonorrhée, & que je n'ai fait l'ouverture que de peu de cadavres de femme atteints de la même Maladie.

L'étymologie de Gonorrhée vient de deux mots Grecs, qui signifient flux de semence.

Il y a deux sortes de Gonorrhée; l'une, qui est sans virus ou malignité, & qu'on appelle *Simple*; l'autre, qui en a, & à laquelle on donne le nom de *Virulente* ou de *Chaudepisse*.

La Gonorrhée simple est un écoulement de semence involontaire, causé par une simple échauffaison, & qui n'a pas été produit par le commerce avec des femmes.

On guérit cette Gonorrhée en faisant garder le repos au

malade, & en lui faisant prendre pour tout remede, des boiffons & des aliments rafraîchiffans.

La Gonorrhée virulente est un écoulement d'humeur corrompuë, jaune, verdâtre, &c. par le canal de l'uretre.

Elle est accompagnée d'inflammation, de tension & de douleur dans la verge, de difficulté d'uriner, d'ardeur & de cuisson dans les urines, &c.

Celle-ci ne se guérit pas comme la Gonorrhée simple. Outre les boiffons & les aliments rafraîchiffans, il faut des remedes & des remedes bien ménagés & continués pendant du temps, autrement elle ne guérit pas, elle est suivie de fâcheux accidens, & même de la Verole.

La cause de la Gonorrhée virulente est probablement une espece d'acide qui, dans le temps du coït, s'exalte & s'élève des parties naturelles d'une femme corrompuë, & s'engage dans le canal de l'uretre de l'homme avec lequel elle a commerce.

Cette Gonorrhée a différens sièges dans l'homme; tantôt elle occupe seulement les glandes de Couper, tantôt les prostates, & tantôt les vesicules seminaires. Quelquefois elle a son siège en même temps dans les glandes de Couper & dans les prostates; quelquefois dans les prostates & dans les vesicules seminaires, & tantôt dans ces trois parties tout à la fois.

De cette diversité de sièges, que j'ai observée dans les cadavres d'homme que j'ai ouverts, atteints de Gonorrhée, on peut établir deux especes de Gonorrhée virulente; de simples & de composées, ou compliquées.

Les simples n'affectent qu'un des trois sièges, & les composées en affectent plusieurs en même temps. Chacune de ces deux especes en renferme trois autres.

L'une des simples est la Gonorrhée des glandes de Couper, la seconde est celle des prostates, & la troisième est la Gonorrhée des vesicules seminaires.

Des composées, l'une est la Gonorrhée de Couper & des prostates; la seconde est celle des prostates & des vesicules seminaires; & la troisième, la Gonorrhée universelle, parcequ'elle affecte en même temps les trois sièges de cette maladie.

De

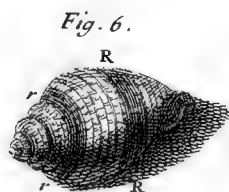
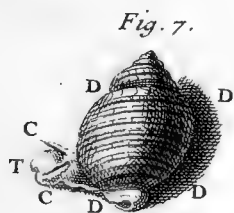
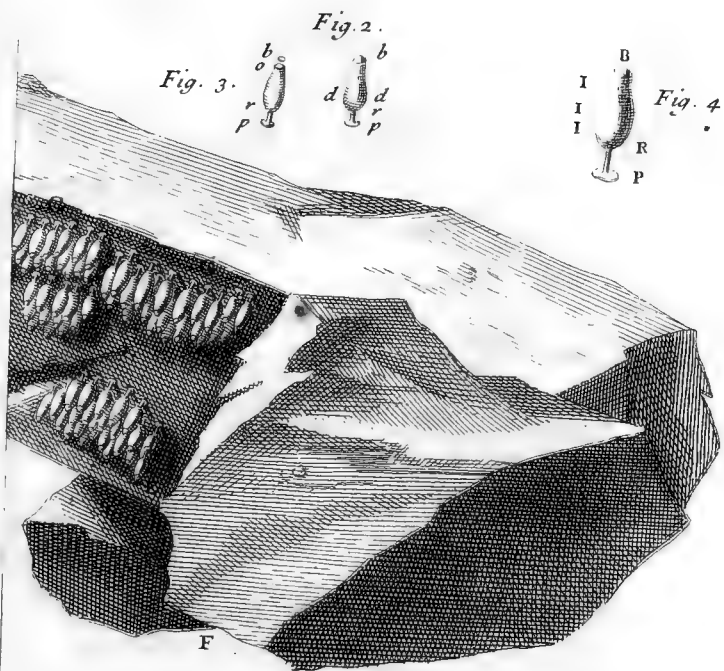
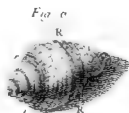
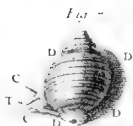
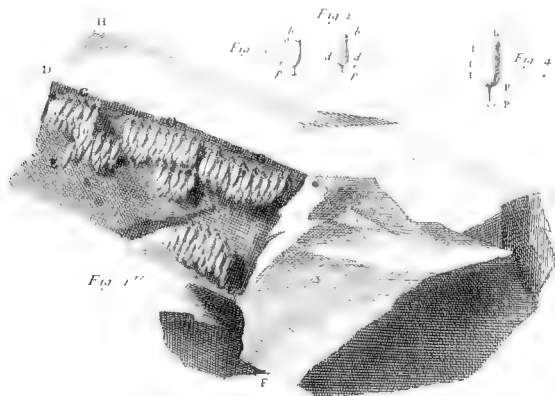


Fig. 9.



De toutes les Gonorrhées virulentes, il n'y a que la Gonorrhée simple des glandes de Couper qui puisse persister simple jusqu'à la fin de la guérison, parce que les conduits de ces glandes s'ouvrent dans le canal de l'uretre un pouce & demi en deça des prostates; & que les embouchures de ces conduits sont tournées du côté du gland. Ainsi la liqueur qu'ils versent dans ce canal, coule naturellement vers le gland, sort de l'uretre par son trou, & ne se porte pas du côté opposé: ce qu'elle devoit pourtant faire pour pouvoir communiquer sa malignité aux prostates & aux vesicules seminales qui sont situées de ce côté-là.

Au contraire les Gonorrhées des vesicules seminales & des prostates, sur-tout si elles durent long-temps ou qu'elles soient bien malignes, peuvent se produire reciproquement l'une l'autre. Car les conduits des vesicules seminales se terminants dans le canal de l'uretre au milieu des conduits des prostates, la liqueur, qu'elles y versent, peut agir sur les prostates, comme la liqueur des prostates peut agir sur les vesicules seminales, & ainsi s'entrecommuniquer leurs mauvaises qualités à cause de leur grande proximité.

Ces deux mêmes Gonorrhées peuvent non seulement se produire l'une l'autre, mais encore celle des glandes de Couper, parce que la liqueur virulente, qu'elles déposent dans le canal de l'uretre, n'en sçauroit sortir sans passer sur les embouchures des conduits de ces glandes, par conséquent quelque portion doit ce semble s'engager en passant, & y causer enfin une Gonorrhée.

De la Gonorrhée virulente des Glandes de Couper.

Cette Gonorrhée peut être simple ou composée, primitive ou consécutive & être causée en deux temps différens, dans le temps du coït & hors du temps du coït.

Elle est simple, lorsque ces glandes seules sont affectées de virus venerien. Elle est composée, lorsque ces mêmes glandes sont affectées avec les prostates ou les vesicules seminales.

Elle est primitive, lorsqu'elle n'a été ni causée ni précédée

par une autre. Elle est consécutive, quand au contraire une autre la cause, ou la précédée sans la causer.

Les Gonorrhées primitives peuvent être simples ou composées.

Dans les simples, ils n'y a qu'un des trois sièges affecté; dans les composées ils y en a plusieurs, soit que l'un ait été plutôt ou en même temps affecté, dépendamment ou indépendamment l'un de l'autre, dans le même coït ou en différens. Dans le même coït, lorsqu'il s'insinüe beaucoup de virus de la femme dans l'uretre de l'homme, ou que ce virus est fort malin.

La Gonorrhée consécutive est de deux especes. Dans l'une une Gonorrhée succede à une autre, mais elle n'en dépend pas; telles sont les primitives composées.

Dans l'autre espece, une Gonorrhée succede à une autre, & elle en dépend, comme lorsque les prostates, par exemple, étant affectées de Gonorrhée, la liqueur virulente, qui en découle, cause la même maladie dans les vesicules seminales, ou dans les glandes de Couper.

La Gonorrhée des glandes de Couper peut être causée dans le temps du coït, & peut-être aussi hors du temps du coït.

Dans le temps du coït, parce qu'en ce temps-là le virus de la femme se trouvant fort agité, entre avec rapidité dans le canal de l'uretre de l'homme, se porte jusqu'aux embouchures des conduits de ces glandes, s'y engage, en altere les liqueurs, & y cause une Gonorrhée.

La Gonorrhée des glandes de Couper peut être causée hors du temps du coït, parce que les prostates ou les vesicules seminales étant affectées de Gonorrhée, la liqueur virulente, qui coule de ces parties, ne sçauroit sortir de l'uretre sans passer sur les embouchures des glandes de Couper, & par conséquent quelque portion de ce virus peut se glisser en passant dans les conduits de ces glandes, & y causer enfin une Gonorrhée.

Cependant il paroît difficile à concevoir, que la liqueur

virulente, qui coule dans le canal de l'uretre de la racine vers son extremité, qui y coule lentement, & ce canal étant toujours ouvert & libre, puisse s'insinuer dans les conduits des glandes de Couper, dont les embouchures sont tournées du côté opposé au courant de la liqueur; & que de-là elle se porte jusqu'aux corps de ces glandes qui en sont fort éloignés, pendant qu'il coule de ces mêmes conduits une autre liqueur dans un sens contraire. D'où il semble qu'on peut conclure que la Gonorrhée des glandes de Couper ne peut gueres être causée que dans le temps du coït, & par conséquent qu'elle est presque toujours primitive.

La Gonorrhée des glandes de Couper est rare, puisque aucun Auteur, que je sçache, n'en fait mention; & que ceux, qui traitent ces sortes de maladies, ne la remarquent pas dans la pratique : ce qui arrive peut-être faute d'attention, ou parce qu'ils ignorent que ces glandes existent, & que leurs conduits s'ouvrent par deux embouchures fort remarquables dans le canal de l'uretre, environ un pouce & demi en deçà de sa racine.

Enfin cette Gonorrhée est rare, puisque d'un grand nombre de cadavres d'hommes que j'ai ouverts atteints de cette maladie, je n'en ay trouvé qu'un où ces glandes fussent affectées de virus venerien, Cette observation m'a rappelé l'idée d'un malade qui étoit, autant que je puis m'en souvenir, atteint d'une Gonorrhée dans les mêmes glandes. Mais comme alors elles ne m'étoient pas assez connues, je ne fis pas toute l'attention à cette maladie, que j'y ferois à présent que je les connois bien, s'il se presentoit un pareil malade.

Elle est rare, parce que les conduits de ces glandes, avant que de se terminer dans la cavité de l'uretre, sont environ un pouce de chemin entre les petites cellules, dont les parois de ce canal sont composées. Or ces cellules dans le temps du coït regorgent de sang & d'esprits: ainsi elles doivent alors comprimer ces conduits, de sorte que le virus venerien n'y scauroit entrer, ou du moins que fort difficilement & en fort petite quantité.

Voici à présent ce que j'ai observé par rapport à la Gonorrhée dans le cadavre d'un homme où les glandes de Couper étoient seules affectées de virus venerien. Je parlerai dans un autre Memoire des observations que j'ai faites dans les autres cadavres atteints de la même maladie, dont le siege étoit dans les prostates ou dans les vesicules seminaires.

Ayant ouvert l'uretre de ce cadavre par la partie supérieure d'un bout à l'autre. J'ai remarqué 1.^o que depuis le bout du gland jusqu'aux embouchures des conduits des glandes de Couper, la surface interieure du canal de l'uretre étoit enduite d'une liqueur semblable à celle que j'en avois auparavant fait sortir en pressant le gland.

2.^o Que dans la même étendue de ce canal les parois y étoient plus dures & plus épaisses que dans le reste.

3.^o Qu'à l'endroit des embouchures des conduits des glandes de Couper, il y avoit une rougeur large d'environ quatre lignes, & qui s'étendoit plus du côté gauche que du côté droit.

4.^o Que presqu'au milieu de la rougeur, il y avoit un ulcere de figure approchante de la ronde d'une demi-ligne de diametre, qui avoit rongé une grande partie des bords de l'embouchure du conduit gauche, & une petite portion de l'uretre aux environs.

5.^o Que ce conduit contenoit dans sa cavité une liqueur jaune tirant un peu sur le verd, & ses tuniques étoient de couleur rougeâtre, plus dures & plus épaisses que dans l'état naturel.

6.^o Que le corps de la glande de ce conduit étoit extraordinairement dur, rouge & tumefié, & la liqueur qu'on en exprimoit, étoit semblable à celle qu'on trouvoit dans la cavité du conduit.

7.^o Qu'il y avoit moins d'alteration tant dans les parties liquides que dans les solides de la glande droite & de son conduit : apparemment parce qu'il s'y étoit porté moins de virus, ou qu'il n'avoit pas trouvé la même facilité à s'y insinuer, ni peut-être les mêmes dispositions.

8.^o Que la liqueur virulente contenuë dans les corps des glandes & dans leurs conduits, étoit plus épaisse, plus gluante, plus jaune, & tiroit plus sur le verd que celle qui étoit dans le canal de l'uretre. La raison en est aisée à rendre. Il y avoit plus d'inflammation dans ces glandes que dans l'uretre, & la liqueur virulente tombée dans ce canal s'y mêloit avec les liqueurs naturelles, qui couloient des prostates & des autres glandes de ce même canal. Par conséquent celles-ci devoient rendre celle-là plus fluide, & en même temps en affoiblir les couleurs jaune & verdâtre.

J'observai enfin que depuis l'endroit où les conduits des glandes de Couper se terminent dans la cavité de l'uretre jusqu'à la racine de ce canal il n'y avoit aucune impression de virus vénérien : ce qui devoit être ainsi, puisque la liqueur virulente, qui couloit de ces glandes dans le canal de l'uretre & qui pouvoit affecter cette partie du canal, ne se portoit pas de ce côté-là, mais bien du côté opposé; & cela par sa propre détermination, à cause de la direction des embouchures des conduits de ces glandes, & par la liqueur des prostates & des autres glandes de l'uretre, qui ayant toujours sa détermination vers l'extrémité de l'uretre, y pousse la liqueur des glandes de Couper qu'elle rencontre dans son chemin.

Signes par lesquels on pourra reconnoître dans les Corps vivans, la Gonorrhée des Glandes de Couper.

Premier Signe. Le malade dans cette Gonorrhée doit sentir de la douleur vers le milieu du périnée, parce que les conduits de ces glandes se terminent dans le canal de l'uretre en cet endroit-là.

Second signe. Le malade doit encore sentir de la douleur aux environs de l'anus, parce que les corps des mêmes glandes y sont situés.

Troisième Signe. Le Chirurgien doit remarquer aux environs de l'anus une grosseur extraordinaire, qui n'est autre chose que les corps de ces mêmes glandes enflammés & tumefiés.

Quatrieme Signe. L'écoulement dans cette Gonorrhée ne doit pas être abondant, parce que les glandes, qui en fournissent la matière, sont petites; & que les voyes, par où elle doit passer pour y parvenir, sont difficiles, par conséquent il en doit peu passer.

Dernier Signe. Les accidens, qui l'accompagnent, doivent être en petit nombre & peu violens, parce que la liqueur virulente, qui coule dans cette Gonorrhée, ne peut être qu'en petite quantité, par les raisons cy-dessus rapportées; & que le trajet qu'elle a à faire pour sortir de l'uretre, n'est pas bien long.

Signes prognostics.

La Gonorrhée des glandes de Couper n'est pas si dangereuse, & elle est plus aisée à guerir que les autres. Cette Gonorrhée n'est pas si dangereuse, parce qu'elle n'est accompagnée ni de tant d'accidens, ni d'accidens si fâcheux.

Elle est plus aisée à guerir, parce qu'outre qu'on peut employer tous les remedes qui sont en usage dans les autres Gonorrhées, il y en a encore de particuliers, dont on peut se servir utilement dans celle-cy, & qu'on ne peut pratiquer, du moins avec le même fruit, que dans les autres.

Cure.

Les remedes particuliers à la Gonorrhée des glandes de Couper sont des fomentations, des cataplasmes & le demi-bain.

Les cataplasmes & les fomentations doivent être émolliens & adoucissans, & on doit les appliquer sur les parties malades. Application d'autant plus salutaire, que ces parties étant situées près de la peau, elles peuvent recevoir de ces remedes tout l'effet dont ils sont capables.

Le demi-bain peut être aussi d'un grand secours dans cette cure, puisque l'eau peut facilement porter son action jusqu'aux parties malades.

Par le moyen de ces trois remedes, il semble qu'on peut remplir les principales veûës qu'on a dans la cure de cette

maladie, qui n'est proprement qu'une inflammation des glandes de Couper. Ces vûes sont d'amollir, de relâcher & de rafraîchir les parties affectées, parce qu'elles sont dures, tenduës & fort échauffées, & d'adoucir l'acreté des humeurs qui fomentent la maladie.

OBSERVATIONS

Sur la Structure & l'Usage des principales parties des Fleurs.

Par M. GEOFFROY le Jeune.

LEs Fleurs pour la plûpart sont composées des feüilles de différente forme & de différente couleur, d'un calice qui leur sert d'enveloppe, d'une petite tige creuse qui s'éleve du milieu des feüilles qu'on appelle le *Pistile*; & enfin de quelques filets, qu'on appelle *Etamines*, terminés par de petits corps de différente structure qu'on nomme *Sommets*.

14. Nov.
1711.

On pourra voir ces différentes parties au commencement des *Elemens de Botanique* de M. Tournefort, *planche première & suivantes*, auxquelles nous renvoions le Lecteur, ne croyant pas qu'il soit nécessaire d'en rapporter ici les figures ni les descriptions.

L'expérience fait assés voir que toutes ces parties sont destinées à la naissance & à la nourriture du fruit & de la graine, d'où dépend la production de la plante.

Il est donc vrai de dire que dans les plantes qui sont des corps organisés comme ceux des animaux, les fleurs répondent aux parties qui dans ceux-ci sont destinées à la generation. Il n'est pas difficile non plus de conjecturer que comme les plantes n'ont pas la facilité de se mouvoir qu'ont les animaux, la nature a renfermé pour l'ordinaire dans une même fleur toutes les parties qui doivent contribuer à la conservation de l'espece, & qui étant séparées dans les animaux, forment les différents sexes.

Il semble même que la nature en nous faisant un mystère de la génération de tous les corps vivans, ait voulu en quelque sorte se laisser pénétrer dans la conduite qu'elle tient à l'égard des plantes. Car si elle a confondu les différens sexes en certaines fleurs, elle les a séparé en d'autres, ce qui ne contribué pas peu à nous les faire discerner.

C'est de-là que les Botanistes ont été forcés de distinguer certaines plantes en mâles & femelles, sans en sçavoir bien la raison, mais seulement parce qu'ils voyoient que les unes portoient des fleurs qui n'étoient suivies de rien, & que les graines étoient sur des pieds différens : on a depuis appelé les premières, *Fleurs à Etamines* ou *Chatons*, & les autres *Fleurs à fruit*. Voici les *Elemens de Botanique*, *Planche 346*, & dans les mêmes *Elemens* la *planche 31*.

L'usage des chatons a toujours été assés ignoré, faute d'entrer dans les vûes de la nature, qui semble nous induire à conjecturer que les chatons sont les parties mâles destinées à la conservation de l'espece, comme les fleurs à fruit sont les parties femelles. Dans certaines plantes les Chatons sont tellement séparés des fleurs à fruit, qu'ils sont sur différens pied ; dans d'autres ils se trouvent sur le même pied, & dans tout le reste les Chatons & les fleurs à fruit sont réunies dans la même fleur, comme j'espère le démontrer par la suite de ces Observations.

Commençons donc par démêler quelles parties des fleurs tiennent le premier rang dans la production des graines. A en juger sur l'apparence, les feuilles par leur beauté, leur structure, le vif éclat & la variété de leur couleur, l'agréable odeur qu'elles répandent, passeroient pour ce qu'il y a de plus considérable ; c'est en effet ce qui occupe le curieux qui néglige tout le reste, mais le phisicien en doit juger autrement. Quand on considère que les feuilles des fleurs ne portent rien en elles-mêmes de remarquable ; qu'elles sont situées autour des autres parties, comme pour leur servir d'enveloppe & les défendre des injures de l'air ; qu'elles tombent dès que le fruit venant à se nouer n'a plus besoin de leur secours, on revient bien aisément

aisément d'un tel préjugé. Pour le calice qui est encore plus extérieur que les feuilles, que peut-il être qu'une première enveloppe des parties essentielles de la fleur? Il ne nous reste donc plus à examiner que les étamines surmontées de leurs sommets, & le pistile qui renferme en soi les embryons des graines, dont il est, pour ainsi dire, comme l'ovaire.

Ces filets d'étamines & leurs sommets paroissent si peu considérables dans les fleurs, qu'on ne les regardoit que comme des vaisseaux excrétoires, propres à séparer le surplus du suc destiné à la nourriture du jeune fruit. Mais à les examiner de plus près, & à voir la conformité qu'ils ont avec les sommets des Chatons dans les plantes que j'appellerai mâles, on a tout lieu de juger que ce sont véritablement les parties mâles des plantes.

En effet, ces sommets sont des capsules ou vésicules, qui étant venues à un certain point de maturité, s'entrouvent & versent une poussière de différente configuration selon la différence des plantes, & qui par les observations que j'ai faites m'ont paru contribuer à leur génération comme parties essentielles.

Dans la plupart des plantes, comme dans le Lis, dans la Tulipe, ces petits corps sont attachés aux étamines qui sont ces filets qui partent ou du calice ou des feuilles de la fleur.

Dans quelques fleurs tubulées, ou dont les feuilles sont formées en tuyau comme dans le Narcisse, dans la Digitale, dans la Primevere, ces étamines sont très courtes, & dans quelques-unes même il n'y en a point du tout, comme dans l'Aristolochie longue où les sommets sont attachés immédiatement à la capsule qui enferme les fruits.

Dans les fleurs à fleuron, à demi-fleuron, ou radiées, les sommets sont enveloppés ou cachés dans les étamines qui se réunissent en forme de gaine, comme on peut l'observer dans le Bleuet, les Chardons, la Laitue, la Chicorée: voyez les *Elemens de Botaniq. planches 2 & 3*. Car dans ces fleurs il part de la feuille du fleuron ou du demi-fleuron dans l'endroit où il commence à s'évaser, cinq filets ou étamines, qui

se réunissant forment un petit tuyau comme une espece de gaine garnie par dedans de ces sommets ou capsules remplies de poussière, le reste de la cavité est occupé par le pistile qui est un petit filet posé sur l'embryon de la graine. Lorsque la fleur ne fait que commencer à s'épanouir, le filet reste encore caché dans la gaine; mais à mesure que la fleur s'augmente, il croît, s'allonge, & en meme temps les sommets venant à s'ouvrir, lui font jour entre eux, & il paroît enfin hors de la gaine chargé de poussière que les sommets y ont versée.

Ces capsules sont pour l'ordinaire membraneuses : voyés les *Elem. de Botaniq. planche 4*; mais dans quelques plantes aromatiques, comme dans le Romarin, la Sauge, le Thim, elles sont fort dures.

Il y a une infinité de variétés à observer sur la forme de ces capsules, sur le nombre, sur la manière dont elles s'ouvrent, qu'il seroit trop long de rapporter ici : mais comme elles sont toujours constantes dans chaque espece, on ne doit point les négliger dans les caracteres des plantes tirés des fleurs, puisque de toutes les parties des fleurs c'en est une des plus essentielles.

La différence qui s'observe entre les poussières de différentes especes de plantes n'est pas moins grande, soit pour la couleur, soit pour la grosseur; soit pour la figure.

Il y en a de claires & même transparentes comme du cristal : telles sont celles de l'Erable, du Meliante, de la Bourrache & de la Ciguë; de blanches, comme celles de la Balsaminé, de la Jusquiame; de bleuë, comme celles de Lin; de couleur de pourpre, comme celles de quelques Tulipes; de chair, comme celles de quelques especes de *Lychnis*, mais la plus grande partie de ces poussières sont jaunes, plus ou moins foncées : celles de *Geum* à fleur rouge, sont aussi rouges, quoique M. Greu assure n'en avoir jamais vû de cette couleur.

Il paroît cependant que la couleur des poussières varie dans la même espece suivant la couleur de la fleur, & quelquefois les poussières dans une même fleur sont de différentes couleurs, ce que j'ai observé dans celle du *Caryophyllus Arvensis*.

Il seroit difficile de décrire toutes les figures différentes de ces poussières : car quoiqu'elles paroissent aux yeux plus fines souvent que de la farine, cependant chacun de ces petits grains a une figure reguliere, déterminée & constante dans toutes les fleurs d'une même espece, & je n'ai point remarqué sur cela de variété considérable. Il est vrai que quelques-unes de ces poussières changent un peu de figure en se desséchant ; c'est pourquoi celles du *Cucumis sylvestris* prises sur la fleur fraîche, paroissent d'abord rondes comme de petits globules & quelques moments après elles prennent la figure de noyaux de Dattes, avec une rainure dans leur milieu à mesure qu'elles se dessèchent.

Dans la plus grande partie des fleurs ces poussières ont une figure ovale plus ou moins pointuë par leurs extrémités avec une ou plusieurs cannelures dans leur longueur, en sorte que vûës par le microscope, elles ressembloient assés à un noyau de Datte, à un grain de Bled, à une Fève de Caffé, ou à une Olive, telles sont celles du *Poligonatum*, de la Bugle, de la Bryone, de l'Ancolie, du Titymale.

1. Celles du Millepertuis paroissent de petits ovales en manière d'Olives, pointus par leurs extrémités, un peu renflés dans leur milieu.

2. Celles du Melilot paroissent des Cylindres ou des rouleaux avec une rainure dans leur longueur.

3. Celles de la Pensée sont des primes à quatre faces irrégulières, un peu transparents, qui, selon leur position, représentent différentes figures.

4. Celles de la Bourrache sont aussi des rouleaux, mais ils sont étranglés dans leur milieu, & éclairés dans leur longueur en trois différents endroits.

5. Celles de la grande Consoude représentent fort bien deux boules de cristal étroitement collées l'une à l'autre.

6. Celles de l'Erable ou Sycomore représentent deux cylindres posés en croix, l'un plus court que l'autre.

7. Celles du Lis sont en Olives pointuës par les extrémités, chagrinées en leur surface avec une rainure dans leur longueur.

8. Celles de la Jonquille sont en forme de Rein.

9. Celles de l'*Ephemerum virginianum* sont de la figure d'un grain d'Orge.

10. Celles du Tytimale, du Ricin, sont des figures ovoïdes, chargées d'une rainure dans leur longueur.

11. Celles de l'Acanthe sont oblongues, arrondies par les extrémités, & chargées aussi d'une rainure dans leur longueur.

12. Celles du Genêt d'Espagne paroissent oblongues, arrondies dans leurs extrémités, & chargées de deux especes de rainures, ou de deux éminences lumineuses.

13. Celles de la Tubereuse sont oblongues, renflées dans leur milieu en manière de prime à trois faces.

14. Celles de la Pyramidale & des autres especes de Campanelles, sont presque rondes, transparentes, & chargées en leurs surfaces de quelques legeres éminences, & un point lumineux au centre.

15. Celles de la fleur de la Passion sont aussi presque rondes, inégales dans leurs surfaces.

16. Celles du *Caryophyllus sylvestris* sont rondes, taillées à facettes.

17. Celles du *Geranium* & quelques autres especes sont rondes, avec une espece de nombril, comme on le voit à la Pomme.

18. Celles du Potiron sont rondes, chargées de petites pointes élevées fort courtes,

19. Celles du *Caltha*, du *Corona Solis*, & d'une partie des fleurs radiées, sont de petites boules hérissées de poils fort courts.

20. Celles de l'*Althæa frutescens*, de la Mauve, du *Convulvulus*, sont des globes hérissés de pointes assés épaisses & fort aiguës à leurs extrémités.

On trouvera à la fin de ce Memoire les figures de ces poussières vûes au microscope, & désignées le plus exactement qu'il a été possible.

Quelques-unes de ces poussières paroissent fort dures, d'autres sont tendres & très aisées à s'écraser.

Elles contiennent toutes beaucoup plus de matières sulfureuses que les autres parties de la fleur, aussi ont-elles beaucoup plus d'odeur. Celles du Lis sont tellement chargées d'huile, qu'elles engraisent le papier dans lequel on les tient enfermées, comme s'il avoit été huilé. Les poussières de la plupart des plantes aromatiques nagent dans une huile essentielle ou espece de Terebenthine liquide; d'autres paroissent enveloppées d'une résine seche comme celle du *Licopodium* ou *Muscus terrestris clavatus*, C B. car si l'on souffle cette poussière à travers la flamme d'une chandelle, elle s'allume de même que si c'étoit de la résine en poudre. Quelques autres poussières comme celles de la Fumeterre, paroissent enveloppées d'un peu de matière mucilagineuse. En effet, elles sont si gluantes qu'elles s'attachent à tout ce qu'elles touchent, & qu'on ne peut qu'à peine les séparer les unes des autres.

Ces petites graines cependant ne se dissolvent ni dans l'eau ni dans l'huile d'Olive, ni dans l'huile de Terebenthine, ni dans l'esprit de vin, pas même à l'aide du feu: les trois dernières liqueurs en tirent bien quelque teinture, mais qui ne change point ou que très peu la figure du grain.

Quelques-uns ont prétendu que ces grains de poussières n'étoient que des particules de cire ou de résine. Pour voir ce qui en étoit, je les ai fait bouillir dans de l'eau, ils ne s'y sont point fondus, & en les faisant chauffer sur le feu dans une cuiller, ils s'y sont brûlés & réduits en charbon sans se fondre, d'où il paroît que ces petits grains de poussière sont de petits corps d'une structure particuliere, & qui gardent, comme je l'ai dit, une forme constante dans chaque espece de fleurs.

Passons à l'examen de l'autre partie essentielle de la fleur qui en occupe ordinairement le centre, & qui comprend le pistile où sont renfermés les embryons des graines, soit dans sa base, soit dans toute sa longueur. Il prend son origine du pedicule de la fleur ou du centre du calice, & devient par la suite le jeune fruit qui est tantôt caché dans le calice & tantôt tout à fait dehors.

Sa figure est très différente dans un grand nombre de fleurs. C'est quelquefois une petite tige qui s'élargit par ses deux bouts en forme de pilon, quelquefois c'est un filet. Il y en a de ronds, de quarrés, de triangulaires, d'ovales, de semblables à un fuseau, ou d'autres façons. On peut voir différentes figures de ces pistiles dans les premières planches des *Elemens de Botanique*.

Presque tous les pistiles sont garnis à leur extrémité de petits poils très déliés, qui sont comme un velouté, ou de petits filamens disposés en panaches ou en aigrettes, ou bien ils sont parsemés de petites vessies pleines d'un suc gluant. On peut observer ce velouté sur le haut des pistiles de la fleur de Coquelicoc, de la Populago, de la Gentiane, de la Campanelle. On remarque ces panaches & ces aigrettes au haut du pistile du Bled, à l'extrémité des pistiles de la fleur de Vigne, de Violette, & de la plupart des fleurs légumineuses. Les vessicules paroissent très distinctement au bout des pistiles du Lis & du *Convolvulus*.

Il y a des fleurs dans lesquelles on remarque plusieurs pistiles, ou dont les pistiles se terminent en plusieurs cornes qui prennent naissance sur autant de jeunes fruits, ou qui partent d'autant de différentes capsules qui renferment les graines, soit que chaque capsule ne contienne qu'une seule graine, soit qu'elle en renferme plusieurs : ainsi dans le Titymale, la Toutefaine, on remarque trois pistiles & autant de capsules de graine. Dans l'Ancolie & dans la Fraxinelle cinq ou six : dans le Lis & dans la Tulipe il n'y a qu'un pistile, mais il forme à son extrémité une triple tête qui répond aux trois cellules des graines qui partagent le fruit. Dans le Potiron on n'observe de même dans la fleur femelle qu'un seul pistile, qui se subdivise à son extrémité en plusieurs têtes échancrées dans leur longueur, & ces différentes têtes répondent aux cellules des graines du jeune fruit.

Tous ces pistiles, quelques figures qu'ils aient, ont quelques ouvertures à leur extrémité, ou quelques fentes qui continuent dans toute leur longueur jusqu'à leur base, ou aux

embryons des graines : c'est ce qu'on apperçoit très aisément dans le Lis, dans le Narcisse, dans la fleur de Grenade, & particulièrement dans le Potiron, en fendant ces pistiles dans leur longueur, ou les coupant transversalement.

Si après avoir coupé le pistile du Lis on en plonge une extrémité dans l'eau, & si on succe par l'autre bout, on y fera monter l'eau de la même manière que dans un chalumeau très délié.

Pour peu que l'on veuille se donner la peine d'ouvrir les pistiles dans leurs différents états d'accroissement, on reconnoitra très distinctement qu'ils forment les jeunes fruits, & qu'ils renferment au dedans d'eux les embryons des graines, soit que ces graines soient répandues dans toute la longueur du pistile, soit qu'elles soient renfermées dans sa base, il est toujours ouvert à son extrémité, & percé plus ou moins sensiblement jusqu'à sa base. Souvent cette cavité s'efface à proportion que le jeune fruit grossit, quelquefois même une partie du pistile que M. Malpighi nomme le stile ou l'aiguille, se dessèche & tombe. Cependant dans plusieurs fruits la cavité, qui contient le pistile & les étamines, ne laisse pas de se conserver, & même de se rendre très sensible, comme on peut l'observer dans les Poires, dans les Pommes, & principalement dans celles de Calvile. Voyés les *Figures 26 & 27.*

Voilà ce qu'on remarque dans les plantes, dont les fleurs contiennent pour ainsi dire les deux sexes réunis. Les mêmes choses s'observent séparément dans les plantes où ils sont séparés, c'est à dire, où les sommets sont d'un côté, & les embryons du fruit de l'autre, tantôt sur le même pied ; tantôt sur des pieds différents. Tel est le Potiron qui porte sur le même pied des fleurs stériles, que l'on nomme communément fausses fleurs, & que je nomme fleurs mâles, & des fleurs à fruit que l'on nomme fleurs nouées, & que je nommerai fleurs femelles.

Ces deux sortes de fleurs sont composées de feuilles d'une

seule pièce en cloche, évasées & découpées en plusieurs parties sur leurs bords.

Du centre de cette cloche dans la fleur mâle s'élevont plusieurs branches qui se réunissent & forment un corps qui devient par la suite de figure cylindrique chargé à sa surface de sommets qui serpentent d'un bout à l'autre. Voyés la *Figure 21*. Ces sommets sont des corps partagés dans leur longueur par une cloison mitoyenne en deux cavités. Voyés la *Figure 22 & 23*.

Lorsque cette fleur est dans son état de perfection, ces sommets s'ouvrent selon leur longueur en deux demi-canaux, d'où s'échappe une poussière très fine, qui est portée sur les fleurs femelles pour les féconder. Voyés *Figure 23*.

La fleur femelle couronne la tête d'un embryon de fruit qui ne se voit point aux fleurs mâles ; du sommet de cet embryon s'élève en manière de pyramide renversée un corps qui est le pistile qui se divise en plusieurs lobes faits en cœur, avec un sillon tracé dans leur longueur & hérissés de poils courts, propres à accrocher & retenir les poussières que la fleur mâle répand.

Si on coupe ce pistile transversalement dans sa partie la plus étroite, on y trouvera autant de canaux qu'il y a de divisions à sa tête. Ces canaux vont répondre à autant de cellules qui renferment chacune deux ordres de semences rangées dans un *placenta* spongieux. Voyés la *Figure 25*.

On compte entre les plantes, dont les Chatons se trouvent en des endroits séparés des fleurs à fruit sur le même pied, outre le Potiron, le Concombre, le Melon, la Courge, le Bled de Turquie, la Larme de Job, le Tournesol, l'Ambrosie, le Noyer, le Noisetier, le Charme, le Chêne, le Hêtre, le Sapin, le Pin, l'Aune, le Cyprès, le Bouleau, le Cedre, le Genévrier, l'If, le Meurier, le Platane.

Entre celles dont certains pieds portent des Chatons sans fruit, & dont certains autres pieds portent des fruits sans Chatons, sont comprises quelques espèces de Palmier, le Saule,

Saule, le Peuplier, la Mercuriale, le Chanvre, l'Épinard, l'Ortie, le Houblon.

Nous n'avons pas besoin icy d'un plus grand détail. Il s'agit seulement d'examiner l'usage des parties que nous venons de décrire.

Premièrement pour ce qui regarde les sommets & la poussière dont ils sont remplis, il est évident que ce ne sont point des excréments de la fleur, puisque dès la première conformation on commence à distinguer ces grains de poussière tous formés & renfermés dans les sommets, aussi-tôt que ces sommets sont assés sensibles pour cela.

On les voit même s'accroître & sortir des bourfes qui les renferment lorsqu'elles ont acquis un certain degré de maturité. On les trouve dans les Chatons, & on ne les remarque point dans les fleurs à fruit. Pourquoi les plantes qui ne rapportent point de fruit produiroient-elles inutilement ces sortes d'excréments, pendant qu'on n'en découvre pas la moindre marque dans les fleurs à fruit, pour lesquelles cette prétendue depuration a été imaginée?

Il faut donc dire que ces sommets sont destinés à un plus noble usage, & qu'ils doivent être regardés comme la principale cause de la fécondité des plantes.

C'est ce que je vais appuyer de trois observations. La première. qu'il n'y a presque point de plantes connues qui n'ait ses sommets & ses poussieres, soit dans la même fleur soit en différens endroits du même pied, soit sur des pieds séparés.

La seconde, que quand ils se trouvent joints dans la même fleur avec les pistiles, ils sont toujours disposés de manière que l'extrémité du pistile reçoit nécessairement les poussières qu'ils répandent.

La troisième, que les embryons des graines, ou avortent ou deviennent inféconds, s'ils sont privés de ces poussieres.

Je dis qu'il n'y a presque point de plantes dans lesquelles on ne trouve des sommets & des poussières, soit sur le

même pied, soit sur des pieds séparés. Je ne parle point des plantes aquatiques ou marines, quoiqu'après les Observations de M. Marchand sur les fleurs & les graines des *Fungus*, & le rapport qu'il a trouvé entre ces plantes & les Lithophytons, il y a tout lieu de présumer que les plantes marines ont leurs fleurs & leurs fruits à leur manière de même que les terrestres. Les observations que M. le Comte Marsigli a faites sur le corail & sur beaucoup d'autres plantes marines, dont il a prétendu avoir découvert la fleur & le fruit, favorisent assés cette conjecture.

Pour ce qui est des Plantes terrestres, il n'y a guères que les Champignons, les Truffes, les Mousses, certaines especes de Capillaires, & quelques autres où il ne paroisse point de sommets garnis de leurs poussieres; cependant j'ai démontré dans les Truffes des corps qui m'ont paru pouvoir être les graines : & aussi ce qui peut tenir lieu de la fleur, qui est une certaine moisissure ou fleur blanche qu'on y remarque dans un certain temps, & qui renferme apparemment cette poussiere, trop fine & en trop petite quantité pour pouvoir être apperçûe aisément. Pour les Champignons, les poussieres cachées entre les feüillettes sous la tête du chapiteau pourroient bien être des poussieres plutôt que des graines, je soupçonne la même chose de diverses especes de Capillaires. Ces petites feüilles ou ces cellules placées au dos des feüilles ont bien plutôt l'apparence de sommets que de fruits, & dans quelques especes je serois assés porté à croire que les graines qu'elles renferment sont des poussieres plutôt que des graines, puisqu'en les semant il y en a qui ne produisent rien; de sorte que dans ces especes de Plantes on peut être plus assuré de connoître la fleur que d'en connoître le fruit. Il en est de même des Mousses, où l'on a observé en quelques especes certains petits corps ovales pointus, couverts d'une coëffe ou capuchon qui deviennent dans la suite des capsules en urnes relevées des quatre côtés. Ces urnes sont remplies d'une poussiere très menuë, que quelques-uns regardent comme les graines. D'autres especes de Mousses ont une tête écaillée

en épi, qui renferme sous chaque écaille une espèce de fruit de la figure d'un petit Rein. Ce fruit s'ouvre en deux parties, & contient de petits grains fort menus, qui, vûs au microscope, sont des globules jaunes transparents. M. Vailant cependant a reconnu que d'autres espèces de Mousses, où l'on n'avoit jusqu'ici rien découvert, produisent de petits corps pleins de semblables poussières qui peuvent être la graine de ces Plantes, & peut-être aussi n'est-ce que la poussière contenuë dans les sommets.

La Figue est l'unique exemple qu'on puisse apporter d'un fruit dont on n'apperçoit point la fleur. Cependant Valerius Cordus a avancé qu'elle en avoit une, & le sçavant Malphigi en a donné la figure dans son anatomie des plantes. Le premier oeilleton de la Figue n'est qu'un bouton de feuilles disposées autour d'un *placenta*, sur lequel tous les embryons des graines sont rangés. Ces feuilles sont recourbées en dedans & disposées en rose, formant une espèce de petite voûte au-dessus des graines. Chaque embryon de graines a un calice particulier partagé en cinq ou six pointes qui l'enveloppent, & de chaque embryon s'élève un petit pistile qui s'augmente beaucoup avec le temps. A mesure que le fruit grossit, les feuilles qui en occupoient d'abord plus de la moitié sont réduites dans le petit espace du nombril de la Figue, où à peine les apperçoit-on.

Voilà une espèce de fleur dans laquelle je n'ai pû découvrir de sommets, & qu'on ne peut regarder que comme une fleur à fruit, jusqu'à ce que quelqu'un ait été assez heureux pour les découvrir s'il y en a.

Nous ne connoissons point, par exemple, en ce pays-ci, les semences de la Presse : on ne remarque dans cette Plante que des fleurs à étamines chargées de poussières. Disons-nous pour cela qu'elle ne porte point de fruits ? Césalpin en a trouvé qui viennent sur des pieds différents de ceux qui portent les étamines. En un mot, ces exemples sont en trop petit nombre, & n'ont rien qui puisse formellement contredire à ce que nous remarquons dans cette multitude

220 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE
presque innombrable de Plantes qui ont toutes leurs sommets
& leurs poussières.

La disposition de ces sommets autour des pistiles est une
seconde preuve de ce que j'ai avancé. Le pistile en est tel-
lement environné, que son extrémité se trouve nécessaire-
ment couverte de leurs poussières, lorsqu'ils viennent à
s'épanouir.

Dans toutes les fleurs qui se tiennent droites, les som-
mets sont en dessus, ou au moins au niveau de l'extrémité
du pistile; & le pistile ne s'allonge au de-là, que lorsque les
embryons des graines commencent à grossir, s'élèvent, &
n'ont plus besoin de poussière.

Dans les fleurs panchées ou tout à fait renversées, comme
dans la Couronne imperiale, ou dans la fleur du *Cyclamen*,
le pistile est allongé beaucoup au de-là des étamines; en sorte
que la poussière des sommets en tombant, se repand ne-
cessairement sur l'extrémité du pistile.

Dans les fleurs de l'*Anthirinum* ou Mufle de Veau, &
dans les autres de ce genre, les étamines sont tellement dis-
posées, que l'extrémité du pistile étant appuyée sur le duvet
de la feuille inférieure & couverte de la supérieure, deux des
sommets sont placés au-dessus, & deux au-dessous; de sorte
que la tête du pistile se trouve toute entourée par les som-
mets, & nécessairement couverte de leurs poussières, lors-
qu'ils viennent à la répandre.

Dans les fleurs à fleurons & à demi-fleurons, l'extrémité
du pistile est cachée dans la graine que forment les étamines,
comme nous l'avons déjà dit, & il n'en sort que lorsque les
sommets en s'ouvrant lui ont fait passage; de sorte qu'en
croissant, il se couvre lui-même de poussière.

Lorsque l'on considère dans la plupart des fleurs tout cet
appareil de sommets remplis de poussières, placés autour ou
au-dessus du pistile, qui de son côté est ouvert, garni de poils
ou enduits d'une matière gluante, propre à retenir ces poussières
qui sont elles-mêmes veluës & visqueuses, comment ne pas
conclure que tout cet artifice ne tend qu'à faire que ces

poussières, en quittant les sommets, s'attachent aux pistiles pour s'insinuer dans leur cavité.

Je sçai bien que dans les fleurs panchées comme celles de la Couronne imperiale, du *Cyclamen* & de l'Acanthe, la situation des pistiles ne semble pas favorable à l'intromission des poussières qui partent des sommets : mais ne suffit-il pas que les poussières s'attachent au pistile, & que son extrémité en soit couverte, pour conjecturer de-là qu'elles s'y insinuent petit à petit à l'aide du suc visqueux qui les enduit, de l'air extérieur qui les y pousse, & peut-être aussi de la configuration particulière de ces pistiles.

Suit-on la production des animaux, sans y rencontrer des obscurités pareilles !

De quelque manière donc que ces poussières s'insinuent dans les pistiles, elles sont si absolument nécessaires à la fécondité des Plantes, que sans cela leurs graines avortent, ou sont incapables de reproduire l'espece : c'est ma troisième observation, à laquelle je puis joindre les suivantes.

Rien n'est plus commun que de voir les biens de la terre manquer par la suppression des sommets & de leurs poussières. Au Printemps quand les arbres fruitiers sont en fleurs, qu'il vienne une gelée blanche avec un coup de Soleil qui dessèche le pistile, & l'empêche de recevoir les poussières des sommets ; voilà tout avorté, & l'espérance perdue. Si au contraire les fleurs viennent à bien, que les poussières aient le temps de féconder les pistiles, le fruit se noie, & il n'y a plus rien à craindre.

Quand les Bleds sont en fleurs, on craint la nielle. Qu'arrive-t-il ensuite ? l'épi noircit, les grains infconds s'allongent & forment une corne sans germe, d'une substance plutôt approchante du Champignon que d'un grain de Bled. Le moins qu'il puisse arriver, c'est que les cellules soient vuides.

N'est-ce pas de la même manière qu'arrive la coulure de la Vigne ? La pluie qui survient pendant la fleur, enleve & sommets & poussières, & troublant ainsi l'œuvre de la fécondité, fait que les grains avortent, comme on le voit sensiblement.

Mais pour montrer que toutes mes observations précédentes ne sont point des conjectures avancées sans preuves; observons ce qui se passe dans toutes les fleurs, qui, comme j'ai dit, réunissent les deux sexes, c'est-à-dire, les sommets garnis de leurs poussieres, & les pistiles.

Jamais on n'apperçoit aucun corps ou germe de plante dans les embryons des graines, & on ne commence à y voir du changement que lorsque la poussière des étamines est tombée. C'est donc cette poussière qui seconde le jeune fruit. Ce qui est si vrai, que dans les plantes où ces étamines naissent sur le même pied en des lieux différents ou sur différents pieds, si on vient à couper ces étamines aussi-tôt qu'elles commencent à paroître; & avant qu'elles soient ouvertes, les fruits ne viennent point à maturité, ou s'ils meurissent, ils ne contiennent point de germes & sont par conséquent steriles.

Cette nécessité de la poussière des étamines pour servir à la fécondité des graines est confirmée par les observations de tous les Botanistes sur le Palmier qui produit les Dattes.

Cette espece d'arbre porte les étamines sur un pied séparé de celui qui porte les fruits, de manière qu'on en distingue ordinairement les pieds en mâle & femelle. Théophraste, Prosper Alpin, & tous les Botanistes, qui par eux-mêmes ont pu faire ces observations, conviennent que si un pied femelle n'a point de mâle dans son voisinage, il ne porte point de fruits, ou que s'il en porte, ils ne viennent point à maturité, ils sont aspres, de mauvais goût, sans noyau, & par conséquent sans germe. Mais pour faire meurir ces fruits, & pour les rendre bons à manger & féconds, on a soin ou de planter un Palmier mâle dans le voisinage, ou de couper des branches du Palmier mâle chargées de sommets épanouis, & de les attacher au-dessus des branches du Palmier femelle, & pour lors il produit de bons fruits féconds & en abondance. Cette observation fut confirmée à M. Tournefort en 1697. par Adgi Mustapha Aga, homme d'esprit & curieux, Ambassadeur de Tripoli vers le Roy, comme ce sçavant Botaniste le rapporte dans ses *Institutions Botaniques*: ce ne sont pas les

seuls Palmiers sur lesquels ces observations se vérifient, cela est encore très sensible sur la plupart des plantes qui portent les fleurs & les fruits sur différents pieds ou sur différents endroits du même pied, pourvû que l'on ait un très grand soin de couper les étamines avant qu'elles aient commencé à se développer, ou pourvû que l'on tienne les plantes femelles dans des endroits où la poussière des étamines ne puisse avoir aucun accès.

J'ai élevé plusieurs pieds de Bled de Turquie, qui, comme l'on sçait, porte dans le haut de sa tige ses étamines chargées de sommets, & les fruits ou les épis le long de la tige dans quelques aisselles des feüilles. J'ai coupé les étamines avec le plus de soin qu'il m'a été possible, aussi-tôt qu'elles ont commencé de paroître, & avant que les sommets fussent épanouïs.

Sur quelques-uns des pieds, les épis, après être venus à une certaine grosseur, se sont sechez entièrement sans que les embryons des graines aient profité, & sur quelques autres pieds, il y a eû quelques grains le long des épis qui ont grossi très considérablement, & qui ont paru chargés d'un germe, & par conséquent seconds, pendant que tous les autres sont avortez, mais aucun épi n'est venu entier.

Il se peut faire que quelque précaution que j'eusse prise pour emporter tous les sommets avant qu'ils fussent épanouïs, il y en ait eû cependant quelqu'un d'épanouï avant que j'aye pû les couper, ou bien il sera resté encore quelque sommet caché qui se fera épanouï par la suite. Peut-être aussi quelque poussière apportée d'ailleurs par le vent, aura fait profiter ce petit nombre de grains. J'ai élevé de même quelques pieds de Mercuriale à fruit, separement de celle qui porte les étamines, il est vrai qu'ils ont produit quelques graines, mais avortées pour la plupart, à la reserve de cinq ou six sur chaque pied qui m'ont paru fort saines & capables de reproduire de nouvelles plantes, parce qu'il leur est arrivé ce que je viens de dire du Bled de Turquie: sans cela pourquoi n'auroient-elles pas toutes profité également?

On pourra n'objecter ce que rapporte M. Tournefort dans la même Préface de ses *Institutions Botaniques*, qu'il avû un pied femelle de Houblon produire des graines dans le Jardin du Roy, où il n'y avoit point de pied mâle, ni même dans le voisinage; en sorte que les poussières ne pouvoient être apportées par le vent que des Isles qui sont vers Charenton où se trouvoient les pieds à fleurs les plus proches. Je ne contesterai point l'éloignement, mais je répondrai que quel-qu'il puisse être, il ne nuit en rien, pourvû que le vent puisse apporter les poussières.

Or cela n'est pas impossible, nous en avons un bel exemple rapporté par *Jovianus Pontanus*, Precepteur d'Alphonse Roy de Naples, qui raconte que l'on vit de son temps deux Palmiers, l'un mâle cultivé à Brinde, & l'autre femelle élevé dans les bois d'Otrante (c'est bien une autre distance;) que ce dernier fut plusieurs années sans porter de fruits, jusqu'à ce qu'enfin s'étant élevé au-dessus des autres arbres de la Forêt, il pût appercevoir, dit le Poète, le Palmier mâle de Brindes, quoiqu'il en fut éloigné de plus de quinze lieues, car alors il commença de porter des fruits en abondance & fort bons.

Il n'y a aucun lieu de douter qu'il ne commença pour lors de porter des fruits, que parce qu'il commença à recevoir sur ses branches & sur les embryons de ses fruits, la poussière des étamines que le vent enlevoit de dessus le Palmier mâle par dessus les autres arbres. Nous expliquons par là d'une manière naturelle & sensible, cette fécondité qui a bien embarrassé les anciens Physiciens, & qu'ils attribuoient à la sympathie ou à l'amour qui se rencontroit entre les arbres, sans sçavoir comment ce mystère d'amour s'accomplissoit. C'est ce que l'on peut voir dans le Poème que *Pontanus* fit au sujet d'un événement qui parut si merveilleux.

Cette histoire en prouvant la nécessité des poussières pour la fécondité du Palmier femelle, fait voir que l'éloignement entre les arbres de différents sexes, n'est point une raison à opposer.

Il est donc constant, que les poussières contribuent à la fécondité

fécondité des plantes. Il s'agit de découvrir présentement de quelle manière elles y contribuent, & sur cela on ne peut former que deux conjectures. La première que les poussières étant toutes sulphureuses & pleines de parties subtiles & pénétrantes comme leur odeur le prouve assés, tombent sur les pistiles des fleurs, s'y résolvent; & que leurs parties les plus subtiles penetrent la substance du pistile & du jeune fruit, où elles excitent une fermentation capable de développer la jeune plante renfermée dans l'embryon de la graine. Car l'on suppose dans ce sentiment que cet embryon contient en raccourci la jeune plante qui en doit naître, & qu'il n'y manque qu'un suc propre à la développer & à la faire croître.

La seconde conjecture est, que les poussières des fleurs sont les premiers germes des plantes, qui pour se développer, ont besoin du suc qu'ils rencontrent dans les embryons des graines, comme les animaux ont besoin de l'œuf & de l'*uterus* pour paroître au jour. Cette dernière conjecture est d'autant mieux fondée, que l'on ne sçauroit découvrir même avec les meilleurs microscopes aucune apparence de germe dans les petits embryons de graines, lorsqu'on les examine avant que la fleur soit épanouïe, ou que les sommets se soient ouverts; & ce n'est pas seulement dans les embryons des graines qu'on ne le découvre point, mais on ne le trouve point non plus dans ces mêmes graines examinées en un état plus avancé, lorsque le germe est ordinairement visible, s'il est arrivé que ces graines n'aient point été rendues fécondes par les poussières.

En effet, si l'on examine dans les plantes legumineuses, le pistile, ou cette partie qui devient la gousse, avant que la fleur soit encore éclosée, & qu'après l'avoir débarrassée des feuilles & des étamines, on la regarde au Soleil avec un microscope, on y remarque très aisément les petites vesicules vertes & transparentes qui doivent devenir les graines placées dans leur ordre naturel, & dans lesquelles on ne distingue rien autre chose que l'enveloppe ou l'écorce de la graine. En continuant d'observer pendant plusieurs jours de suite dans d'autres fleurs

à mesure qu'elles avancent, on remarque que ces vésicules grossissent & se remplissent d'une liqueur claire dans laquelle, lorsque les poussières se sont répandues & lorsque les feuilles de la fleur sont tombées, on commence à appercevoir un petit point ou globule verdâtre qui y flotte librement. On n'apperçoit encore rien d'organisé dans ce petit corps, mais avec le temps & à mesure qu'il grossit, on y distingue peu à peu deux petites feuilles comme deux cornes. La liqueur se consomme insensiblement à mesure que ce petit corps grossit; & la graine étant devenue tout à fait opaque, en l'ouvrant on trouve la cavité remplie de la petite plante en raccourci, composée du germe ou de la plumule, de la radicule & des lobes de la Fève ou du Pois.

Si au contraire dans les pivoines à fleurs doubles, qui sont tout à fait denuées d'étamines & de sommets, on examine les graines qu'elles produisent, soit qu'elles soient avortées ou qu'elles ne le soient pas; on les trouve vuides contenant seulement quelques membranes desséchées & sans aucune apparence de germe, semblables en cela à l'œuf d'une poule qui n'a point été fécondé. En effet, s'il y eût eu un germe dans ces membranes, n'auroit-il pas dû grossir à proportion de ces enveloppes, & devenir très sensible.

En suivant cette conjecture, il n'est pas difficile de déterminer de quelle manière le germe entre dans cette vésicule; car outre que la cavité du pistile s'étend depuis son extrémité jusqu'aux embryons des graines, ces vésicules ont encore une petite ouverture près de leur attache qui se trouve à l'extrémité du conduit du pistile; ensorte que le petit grain de poussière peut tomber naturellement par cette ouverture dans la cavité de cette vésicule, qui est l'embryon de la graine. Cette cavité ou espèce de cicatrice reste encore assez sensible dans la plupart des graines: on l'apperçoit très aisément sans le secours du microscope dans les Pois, dans les Fèves & dans les Phaséoles.

La racine du petit germe est tout proche de cette ouverture, & c'est par cette même ouverture qu'elle sort, lorsque la graine vient à germer.

Mais à quelque conjecture que l'on s'arreste, il demeure toujours constant par mes observations, que les poussières des sommets qu'on avoit negligées jusqu'ici comme de vils excréments qui defiguroient en quelque sorte la beauté des fleurs, en sont pourtant des parties essentielles & necessaires pour la fecondité des plantes.

EXPLICATION DES FIGURES.

Figures des Poussières de différentes Fleurs vûës au Microscope.

1. Milpertuis, *Hypericum vulgare*, C. B. Pin.
2. Melilot, *Melilotus officinarum Germaniæ*, C. B. P.
3. Pensée, *Viola montana tricolor odoratissima*, C. B. P.
4. Bourrache, *Borrago floribus cæruleis*, J. B.
5. Grande Consoude, *Symphytum, Consolida major*, C. B. P.
6. Erable, *Acer montanum candidum*, C. B. P.
7. Lis, *Lilium album vulgare*, J. B.
8. Jonquille, *Narcissus, Juncifolius, luteus, minor*, C. B. P.
9. *Ephemerum Virginianum*, flore cæruleo majori, J. R. H.
10. { Titymale, *Tithymalus Characias angustifolius*, C. B. P.
- { Ricin, *Ricinus vulgaris*, C. B. P.
11. Acanthe, *Acanthus rarioribus & brevioribus aculeis munitus*, J. R. H.
12. Genêt d'Espagne, *Genista Juncea*, J. B.
13. Tubereuse, *Hyacinthus Indicus, Tuberosus*, flore *Hyacinthi Orientalis*, C. B. P. Les deux Figures accolées sont la même poussière vûë differemment.
14. Campanule pyramidale, *Campanula pyramidata, altissima*, J. R. H.
15. Fleur de la Passion, *Granadilla polyphyllos fructu ovato*, J. R. H.
16. Oeillet sauvage, *Caryophyllus sylvestris, Calidarum regionum*, J. R. H.

17. Bec de Gruë, *Geranium sanguineum, maximo flore, C. B. P.*18. Potiron, *Melopepo compressus, C. B. P.*

19.	{	Souci, <i>Caltha vulgaris, C. B. P.</i>
		Soleil, <i>Corona solis perennis, flore & semine maximis, Hort. Lugd. Bat.</i>

20.	{	Mauve, <i>Malva vulgaris flore minore, folio rotundo, J. B.</i>
		<i>Althæa frutescens, folio acuto, parvo flore, C. B. P.</i>

20.	{	Liseron, <i>Convolvulus purpureus, folio subrotundo, C. B. P.</i>
-----	---	---

Figure 21. représente la fleur mâle du Potiron qui ne porte point de fruit, dont on a ôté la feuille qui étoit posée sur le cercle *FF*, pour mieux laisser voir les autres parties.

ABE représentent la tette placée au centre de la fleur, formée par les circonvolutions des sommets *B*, & soutenüe par quatre especes de colonnes *GGGG*.

La partie *B* de cette tête représente les circonvolutions des sommets encore fermés, & la partie *E* les représente ouverts & recouverts de la poussière qu'ils contenoient, & qui se repand au dehors dans le temps de la maturité de la fleur.

H est le pedicule qui soutient la fleur, & qui ne produit rien dans la fleur mâle.

Fig. 22. représente une portion *B* de ces sommets vûs au microscope : ils forment une espece de canal *B*, divisé en deux cavités *DD*, remplies de poussières séparées par la cloison mitoyenne *C*.

Fig. 23. représente les deux cellules *DD* de la Fig. 22. ouvertes & vuides de leur poussière. Elles sont ouvertes selon leur longueur, & montrent à decouvert la cloison *CC* : on a laissé dans la cellule *D* quelques poussières. *E* pour faire voir de quelle manière elles s'élancent au dehors dans le temps que les canaux ou cellules *B* qui les renferment, viennent à crever.

Fig. 24. représente la fleur femelle du Potiron qui est la fleur qui porte le fruit : on a ôté comme à la précédente la feuille qui étoit posée sur le cercle *FF* pour mieux laisser voir les autres parties.

A represente le nœud de la fleur ou l'embryon du fruit.

BBB represente le pistile qui ne fait qu'un corps avec les nœuds de la fleur ou l'embryon du fruit *A*, le haut du pistile s'élargit en *BB* en plusieurs corps formés en cœur *C*.

C represente un de ces cœurs partagé en deux lobes par un fillon. Ces corps faits en cœur sont herissés de vesicules & de poils propres à retenir les poussieres de la fleur mâle, & à les conduire aux embouchures des canaux qui communiquent jusqu'aux cellules des graines contenues dans le jeune fruit.

Fig. 25. represente les mêmes parties de la fleur femelle & de son fruit.

On a coupé le pistile horizontalement au dessous de la tête *B* pour démontrer les quatre canaux *DD*, qui répondent à chacune des têtes du même pistile *BB* formées en cœur. Ces canaux descendent verticalement depuis le sommet du pistile *B* jusque dans les cellules du fruit *AA*.

On a aussi coupé horizontalement le fruit *A* pour y démontrer quatre cellules *D* des graines. Ces quatre cellules répondent aux quatre canaux du pistile & aux quatre têtes du même pistile *BB* qui sont formées en cœur.

Comme chaque tête du pistile *BB* est subdivisée en deux lobes par un fillon *C*; aussi chacune des cellules des graines du fruit *A* est divisée en deux par le parenchime qui forme une espece de demi-cloison; enforte qu'il se voit dans chaque deux rangées de graines attachées à un *placenta* qui répondent aux huit divisions du pistile.

Fig. 26. represente la moitié d'une Pomme de Calville coupée dans sa longueur pour y faire voir toutes les parties internes.

A represente le nombril de la Pomme formé par l'extrémité des feuilles du calice, qui se rapprochent en manière d'arc de voûte.

B est une cavité qui prend depuis le sommet de la voûte & qui se perpetue jusqu'à la cavité des cellules des graines

C: ces deux cavités *B* & *C* viennent se terminer en un point vers la queue *D*. A l'extrémité supérieure de la cavité *B* vers le nombril se trouvent attachés au parois de cette cavité les étamines sèches & surmontées de leurs sommets *E* vuides de leurs poussières.

F représente les cinq divisions du pistile posées au dessous des étamines *E*.

On a figuré le pistile dans son entier pour faire voir plus sensiblement sa position. Les cinq divisions de ce pistile répondent aux cinq angles des capsules des graines *G* sur lesquelles il se trouve posé. Les canaux du pistile *F* viennent se replier en *H*, & former en remontant le *placenta I* des graines *K*.

Fig. 27. représente la moitié d'une Pomme de Calville coupée transversalement, pour démontrer l'ordre des cinq cellules cartilagineuses *E E E E E*.

K représente les graines ou pepins attachés à la base des cellules.

B fait voir la cavité qui s'étend depuis le nombril de la Pomme jusqu'au fond des cellules des graines, autour de laquelle elles sont disposées en rond.



OBSERVATION

De l'Eclipse de Lune qui est arrivée le 29. Juillet 1711.

Par M.^{rs} CASSINI & MARALDI.

L'ECLIPSE de Lune qui est arrivée le 29. Juillet, ^{5 Aoust 1711.} méritoit d'être observée avec une attention particulière, à cause que la Lune à son lever devoit paroître éclipfée sur nôtre horizon avant que le Soleil se fût couché. Cette apparence ne semble pas d'abord conforme aux hypothèses astronomiques qui supposent que la Lune dans ses Eclipses doit être diametralement opposée au Soleil : mais l'Eclipse de Lune qui arrive en présence du Soleil, est un effet de la refraction qui fait paroître ces deux astres plus élevés qu'ils ne sont effectivement. Cet effet des refractions n'étoit pas inconnu aux anciens, ainsi qu'il paroît par Cleomede, quoique les regles des refractions astronomiques n'ayent été bien connues que dans nôtre temps.

On s'étoit donc préparé à faire cette observation dans un lieu de l'Observatoire, d'où l'on pouvoit voir en même temps le lever de la Lune & le coucher du Soleil. On observa que le bord inférieur du Soleil se coucha à $7^h 33' 16''$, & que le supérieur se coucha entièrement à $7^h 37' 0''$; suivant les calculs astronomiques la Lune devoit se lever à $7^h 32'$, c'est à dire trois minutes avant que le centre du Soleil fût à l'horizon; mais elle fut cachée par les nuages qui couvroient presque tout le Ciel, & elle ne commença de paroître qu'à $7^h 40' 16''$ lorsqu'elle étoit déjà élevée sur l'horizon : c'étoit seulement son bord supérieur, qui paroissoit au travers d'une ouverture des nuages fort étroite & parallèle à l'horizon, par laquelle tout son disque passa successivement; à $7^h 42'$ une petite partie du disque de la Lune ayant paru, de sorte qu'on pouvoit voir en même temps son bord oriental

& l'occidental, on jugea que le bord occidental étoit encore un peu éclipsé, mais on n'eût pas le temps ni la commodité de mesurer la grandeur de l'Eclipse; les bords se cachèrent aussitôt, & il parut ensuite la partie inférieure de la Lune qui se cacha entièrement à 7^h 44' 50" après ce temps la Lune ne parut point le reste de la nuit.

O B S E R V A T I O N S

De l'Eclipse horifontale de Lune, faites en différentes Villes, & rapportées par M. MARALDI.

A Genes, par M. le Marquis Saluago.

9 Septem.
1711.

LA Lune parût pendant quelque temps à travers des nuages, sans qu'on pût distinguer les taches affés exactement pour marquer le temps qu'elles sortoient de l'ombre; on observa qu'à 8^h 4' 49" Langrenus sortit de l'ombre, la fin de l'Eclipse arriva à 8^h 7' 32" & la fin de la penombre à 8^h 13'.

A Marseille, par le P. Laval.

LA Lune se leva à un endroit de l'horizon où il y avoit des montagnes. Le bord supérieur de la Lune commença de paroître à une pointe de ces montagnes, qui est élevée de 3^d 30' sur l'horizon artificiel.

A 7 ^h 43' 53"	Cleomede sort de l'ombre.
44 41	L'extrémité orientale de Mare Nectaris.
7 45 18	Tout Mare Crisium sorti.
46 38	Emerfion de Petavius.
47 18	L'ombre quitte Langrenus.
52 45	Fin de l'Eclipse.
8 4 0	Penombre très legere.

A Montpellier;

*A Montpellier, par les Astronomes de la Société Royale
des Sciences.*

A 7^h 19' 19". Le bord supérieur du disque de la Lune
rase la tangente de la Mer : quoique
l'horizon oriental fût sans nuages, on
n'a pû néanmoins voir la Lune que
lorsque tout son diamètre fut entière-
ment sorti de l'horizon. Du côté occi-
dental de l'horizon où le Soleil se de-
voit coucher il y avoit des nuages qui
empêchèrent de l'observer.

A 7^h 30' 23" L'ombre entre Cleomede & Messale.
7 32 43 L'ombre à Fracastorius.
7 34 35 L'ombre au bord de Mare Crisium.
7 40 35 On commence à voir le bord éclipsé de
la Lune.
7 42 4 Petavius hors de l'ombre.
7 44 13 L'ombre à Langrenus.
7 47 13 Fin de l'Eclipse.
7 50 0 Penombre plus foible.

Par les observations de Genes & de Montpellier rédui-
tes au meridian de Paris par la difference des meridiens, on
aura la fin de cette Eclipse à 7^h 41', & par celle de Mar-
seille réduite aussi au meridian de Paris, on a la fin de l'Ecli-
pse à 7^h 40' à une minute près de deux autres.

On s'étoit préparé dans ces Villes à observer l'Eclipse de
Soleil qui arriva le 15. Juillet dernier : le temps ne fut favo-
rable qu'à Montpellier, où l'on observa le Soleil jusqu'à son
coucher sans qu'il parut en aucune maniere éclipsé : aulieu
qu'à Paris il se coucha éclipsé considérablement, ce qui vient
& de la différence des meridiens & de la différence des pa-
rallaxes entre ces deux Villes.



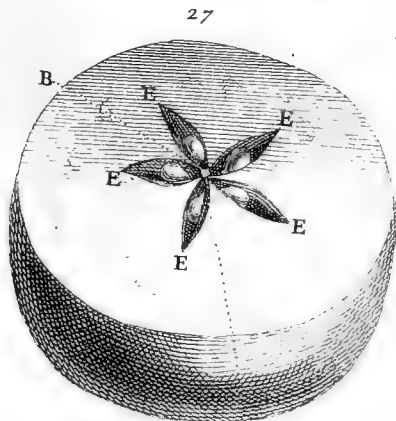
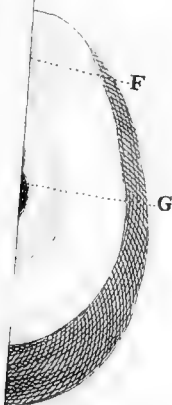
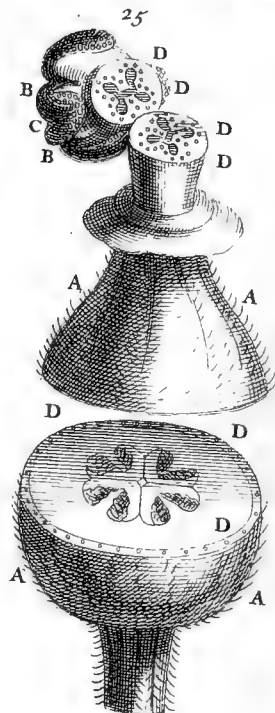
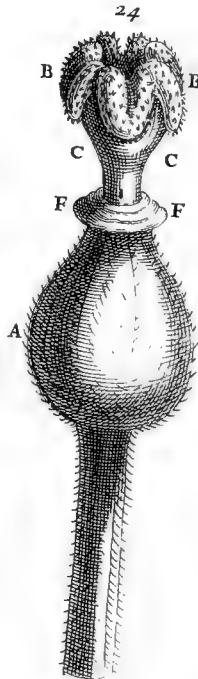
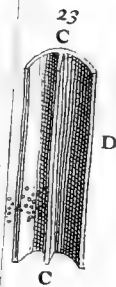
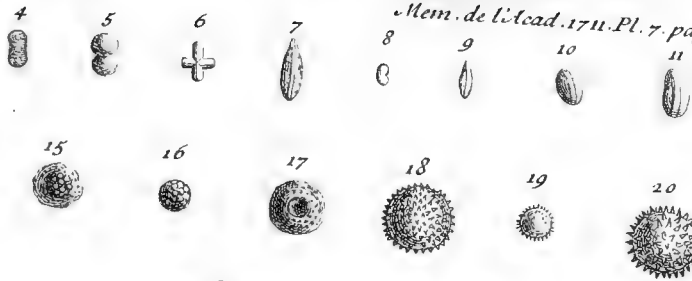
*PHOSPHORE NOUVEAU,
OU SUITE DES OBSERVATIONS
SUR
LA MATIERE FÉCALE.*

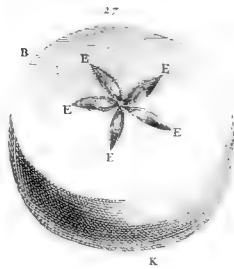
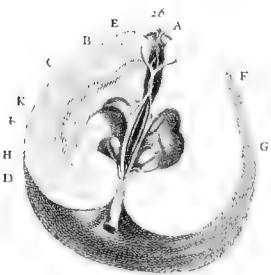
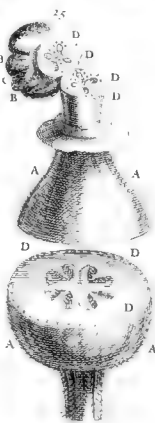
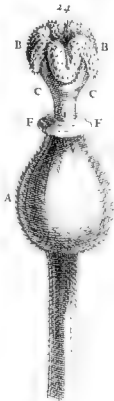
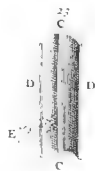
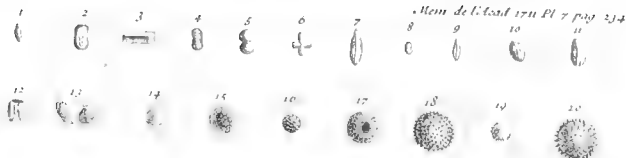
Par M. HOMBERG.

24 Fevr.
1712.

NOUS avons vû dans mon dernier Memoire, que parmi les opérations sur la Matière fécale que j'y ay rapportées, il s'en trouve de trois différentes sortes où la tête morte a pris feu dans la cornuë, sans y avoir approché du feu par dehors pour l'allumer: la première étoit quand on distilloit au bain de sable le sel essentiel de la Matière fécale avec une chaleur assés forte pour en tirer l'huile fetide, & pour lors le feu y prenoit dans le temps que l'huile commençoit à venir bien colorée, & cassoit toujours la cornuë avant que la distillation fût finie; la seconde étoit quand on avoit mêlé l'Alun de roche avec la Matière fécale, & pour lors le feu ne prenoit à la cornue qu'une heure ou deux environ après que la distillation étoit tout à fait finie, les vaisseaux étant parfaitement froids & le recipient séparé de la cornuë; la troisiéme étoit quand on avoit mêlé du vitriol calciné avec la Matière fécale, le feu y prenoit à peu près de la même manière que dans le cas précédent, mais rarement.

J'ai negligé cette observation pendant long-temps jusqu'à l'occasion suivante. Il y a deux ans environ que j'allai voir un malade qui, depuis quatre ans, souffroit cruellement d'une Strangurie: je luy avois donné différents remedes, qui le soulageoient chacun pendant quelque temps; mais comme dans toutes les longues maladies le corps s'accoutume aux remedes, on est obligé de les changer, & d'en substituer d'autres à la place de ceux qui ne font plus d'effet: on avoit





donc proposé à mon malade une espece de sel, dont la dissolution faite dans l'eau & scringuée dans la vessie, devoit appaiser la douleur qu'il sentoit ; il s'en est servi, & il en a été soulagé pendant près d'un an. J'ai examiné ce sel, & j'ai vû qu'en l'exposant à l'air, il s'enflammoit quelquefois de luy-même, particulièrement quand il étoit nouveau fait, il m'a paru par là que c'étoit une matière à peu près semblable aux têtes mortes que j'avois vû autrefois s'allumer aussi d'elles-mêmes dans le fond de la cornuë après les distillations des huiles fetides dont je viens de parler. La curiosité d'en faire une comparaison juste avec ces têtes mortes, & d'examiner davantage le bon effet que j'en avois vû dans les inflammations douloureuses & dans les vieux ulceres, m'a fait refaire quelques-unes de mes anciennes opérations cy-dessus rapportées ; j'ai négligé celles que j'avois faites sur le sel essentiel de la Matière fécale, comme très longues & fort incommodes ; j'ai négligé aussi celles du mélange de cette matière avec le vitriol, parce qu'elles réussissent rarement, & je me suis attaché seulement à celles où j'avois employé l'Alun de roche. J'ai corrigé cette opération en en retranchant tout le travail inutile, & en négligeant l'huile que la distillation en pouvoit séparer ; ce qui a rendu cette opération fort aisée, & qui peut s'achever en très peu de temps. Voici comment je l'ai fait, & qui réussit toujours.

Prenez quatre onces de Matière fécale nouvellement faite ; mêlés y autant pesant d'Alun de roche grossièrement pilé ; mettés le tout dans une petite poële de fer, qui tienne environ une pinte d'eau, sous une cheminée sur un petit feu de charbons, le mélange se fendra & deviendra aussi liquide que de l'eau ; laissés le bouillir à petit feu, en le remüant toujours avec une spatule de fer ; continués ce feu jusqu'à ce que la Matière se sèche, elle deviendra à la fin difficile à remüer ; il faut continuer de la rotir dans la poële en la remüant toujours, & en l'écrasant continuellement en petites miettes ; & en ratissant avec la spatule tout ce qui s'attache au fond & aux côtés de la poële, jusqu'à ce qu'elle soit parfaitement

sèche : il faut de temps en temps ôter la poêle du feu , afin qu'elle ne rougisse pas , & remüer même hors du feu la matière , afin qu'elle ne s'attache pas en trop grande quantité à le poêle : quand donc la matière est devenuë parfaitement sèche & en petits grumeaux , il faut la laisser refroidir , & la piler menu dans un mortier de métal ; après quoi il la faut remettre dans la poêle sur le feu & la remüer toujours ; elle se rehumectera un peu , & se remettra en grumeaux , qu'il faut continüer de rotir , & de les écraser jusqu'à ce qu'ils soient parfaitement secs , les laisser refroidir & les piler en poudre menuë , il faut remettre cette poudre pour la troisiéme fois dans la poêle sur le feu , la rotir & la sécher parfaitement ; après quoi il la faut rebroyer en poudre fort menuë , & la garder dans un papier en un lieu sec. Voilà la première opération , ou l'opération préparatoire.

Prenés de cette poudre deux ou trois gros , mettés la dans un petit matras , dont la panse contienne une once ou une once & demie d'eau , & qui ait le col de six à sept pouces de long : faites ensorte que la poudre n'occupe qu'environ le tiers du matras ; bouchés le col du matras fort légèrement d'un bouchon de papier , puis prenés un creuset de la hauteur de quatre ou cinq doigts , mettés dans le fond de ce creuset trois ou quatre cuillerées de sable , placés ce matras sur ce sable au milieu du creuset , c'est-à dire qu'il n'en touche pas les parois ; remplissés ensuite le creuset de sable , afin que toute la panse du matras soit enterrée dans le sable , après quoi vous placérés ce creuset avec le matras au milieu d'un petit fourneau de terre , qu'on appelle ordinairement une huguenotte , qui ait l'ouverture en haut de huit ou dix pouces , & la profondeur jusqu'à la grille de six pouces ; mettés tout autour du creuset des charbons allumés jusques au milieu de la hauteur du creuset pendant une demi-heure , puis remettés encore du charbon jusques au bord du creuset ; entretenés ce même feu pendant encore une bonne demi-heure , ou jusqu'à ce que vous voyés que le dedans du matras commence à être rouge ; alors vous augmentérés le feu ou

les charbons par dessus les bords du creuset, vous entretiendrez ce grand feu pendant une bonne heure, après quoi vous le laisserez éteindre.

Dans le commencement de cette dernière opération, il sortira des fumées épaisses par le goulot du matras au travers de son bouchon de papier : ces fumées viennent quelquefois en si grande abondance, qu'elles jettent le bouchon à bas, qu'il faudra remettre & ralentir le feu : ces fumées cessent quand le dedans du matras commence à rougir ; c'est pour lors qu'on peut augmenter le feu sans craindre de gâter l'opération.

Quand le creuset est assez froid, pour qu'on le puisse retirer du fourneau avec la main sans se brûler, il faut lever le matras du sable jusques au milieu de sa panse, & le laisser accoutûmer au froid pendant un demi-quart d'heure environ, puis le tirer tout à fait & le laisser reposer un moment sur son sable ; mais si on n'est pas pressé, ou si on fait cette opération en hiver, on fera mieux de laisser refroidir tout à fait le matras dans le creuset avant que de l'en ôter ; il est bon aussi de mettre en même temps un bouchon de Liège à la place du bouchon de papier au goulot du matras, pour éviter, autant qu'il est possible, l'entrée de l'air dans le matras.

Si la matière qui est au fond du matras se met en poudre en la remuant, c'est une marque que l'on a bien opéré ; si elle est en un gâteau qui ne se brise pas en poudre en secouant le matras, c'est une marque que l'on n'a pas assez roti & séché la poudre dans la poêle de fer pendant l'opération préparatoire.

Les opérations étant bien faites, c'est-à-dire, lorsque la Matière est en poudre dans le matras, on en versera un peu de la grosseur environ d'un petit pois sur un morceau de papier, & l'on rebouchera promptement le matras ; la poudre commencera à fumer sur le papier un moment après y avoir été mise, & en même temps elle s'allumera, & elle mettra le feu au papier & à toute autre matière combustible.

Si par hazard on avoit tiré trop de poudre du matras, il ne faut pas la remettre dans le matras, quoiqu'elle ne soit pas

encore allumée, car elle ne manqueroit pas de mettre le feu à toute la poudre qui seroit dans le matras. On voit bien par là que l'on ne la peut pas transvaser du matras dans une autre fiole, il faut qu'elle reste toujours dans le même vaisseau où elle a été calcinée.

Cette poudre est de différentes couleurs, tantôt noire, brune, rouge, verte, jaune & même blanche, selon le vaisseau dans quoi on a fait l'opération préparatoire, & selon les degrés de feu qu'on lui a donné dans les deux opérations; si l'on mêle trop ou trop peu d'Alun ou de Colcothar avec la Matière fecale, la poudre ne s'allumera pas.

Elle s'allume aussi-bien le jour que la nuit, sans qu'on ait besoin de la frotter ou de la chauffer, ou de la mêler de quelque chose qui puisse aider à l'enflammer; en quoi elle est différente de tous les autres Phosphores factices que nous connoissons: car celui de l'Urine a besoin d'un peu de chaleur pour luire & pour s'enflammer, le Phosphore Smaragdin a besoin de beaucoup de chaleur pour faire son effet, la Pierre de Bologne, & le Phosphore de Balduinus ne produisent de la lumière que pendant le jour, & ne font nul effet la nuit, les huiles distillées de Cannelle, de Geroffles, de Saxafras & d'autres ne s'enflamment sans feu, que quand on y mêle de l'Esprit de Nitre bien rectifié. Le Phosphore que j'ai donné en 1693. dans les *Memoires de l'Academie*, ne devient lumineux, que quand on le frotte rudement, ou quand on frappe dessus avec un corps dur, &c.

Je n'ai encore fait cette poudre que de la Matière fecale ou des gros excrements: mais je suis persuadé qu'on la peut faire aussi de l'Urine, & même je crois que l'Urine traitée de cette manière, donnera une plus grande quantité de son Phosphore que par la manière connue; & que sa tête morte, après la distillation du Phosphore, ne laissera pas de donner encore cette poudre.

J'en ai fait de trois différentes sortes: l'une met le feu aux matières combustibles, & elle-même ne paroît pas s'enflammer; l'autre met le feu & elle s'enflamme comme un charbon

ardent, & la troisième met le feu, & elle brûle en flamme comme une bougie allumée, selon qu'elle a eû plus ou moins de feu dans ses préparations, ou qu'il y a plus ou moins d'Alun dans sa composition.

Pour conserver cette poudre long-temps bonne, il faut la garder dans un lieu sec & temperé; tenir le matras bien bouché, le poser toujours debout, c'est-à-dire, le goulot en haut; & le tenir enveloppé de papier ou de quelque autre chose, & dans un lieu sombre, car le grand jour la gâte aussi-bien que l'humidité de l'air, mais moins vite.

Pour avoir une idée vraisemblable de la manière que cette poudre s'enflamme, il faut se souvenir qu'elle est une matière fortement calcinée par le feu, elle a perdu dans cette calcination toute la partie aqueuse qu'elle contenoit, & la plus grande partie de son huile & de son Sel volatil. Elle a acquis par là beaucoup de grands pores, que les matières volatiles chassées par le feu ont laissé vuides; desorte que la poudre qui reste après la calcination ne consiste qu'en un tissu spongieux d'une matière terreuse, qui a retenu tout son Sel fixe & un peu de son huile fetide, mais dont les pores ou les locules vuides conservent pendant quelque temps une partie de la flamme qui les a pénétrés pendant la calcination, à peu près comme il arrive à la chaux vive dans sa calcination.

Cela étant, nous pouvons considérer que le Sel fixe, qui est en grande quantité dans cette poudre, absorbe promptement & à son ordinaire, l'humidité de l'air qui le touche; l'introduction subite de l'humidité de l'air dans les pores de la poudre y produit un frottement capable d'exciter un peu de chaleur, laquelle étant jointe aux parties de la flamme conservées dans ces mêmes pores, composent une chaleur assez forte pour embraser le peu d'huile, aisément inflammable, qui a échappé à la rigueur de la calcination, & qui fait partie de la poudre.

Une preuve de cela, est que quand on garde cette poudre en un vaisseau qui n'est pas exactement bouché, elle absorbe peu à peu & lentement l'humidité de l'air qui la peut atteindre,

ce qui n'est pas capable de faire assés de frottement pour exciter aucune chaleur sensible, & la poudre se gâte, en sorte qu'elle ne s'enflamme plus : de même que la chaux vive exposée pendant quelque temps à l'air ne s'échauffe plus, parce qu'elle a absorbé peu à peu une trop petite quantité d'humidité à la fois, pour en avoir un frottement suffisant qui puisse exciter de la chaleur.

La chaux vive, qui contient des particules de feu aussi bien que nôtre poudre, ne produit pas de la chaleur par la seule humidité de l'air comme fait nôtre poudre, mais il la faut humecter en jettant de l'eau dessus pour avoir le même degré de chaleur : la raison en est que la chaux ne contient pas de Sel comme nôtre poudre, propre à absorber beaucoup d'humidité de l'air à la fois, dont l'introduction subite pourroit produire de la chaleur, mais en jettant de l'eau dessus, elle s'y introduit assés promptement pour faire le même effet.

Et la raison pourquoi la chaux vive ne produit pas de la flamme comme fait nôtre poudre, quoiqu'elle contracte une aussi grande chaleur qu'elle, est que dans la chaux il ne se trouve aucune matière huileuse capable de s'enflammer par la chaleur excitée, comme il s'en trouve dans nôtre poudre; mais si on en mêle artificiellement, elle s'y enflamme de même.

Nous avons dit, que le grand jour gâte cette poudre; quoique enfermée dans un vaisseau de verre bien bouché, la raison en est, que le frottement qui lui arrive par l'introduction de l'humidité de l'air, n'est pas la seule cause de la chaleur capable d'allumer l'huile contenuë dans nôtre poudre; il faut encore que les particules de feu qu'elle a conservées dans ses pores, y contribüe; & comme le grand jour, ou la matière de la lumière en grand mouvement, frappe continuellement la poudre au travers du vaisseau de verre, elle dégage peu à peu celle qui s'y étoit arrêtée pendant la calcination, & la diminuë de sorte qu'à la fin il n'y en reste plus pour se joindre à la chaleur causée par le frottement de l'humidité de l'air; & par consequent elle ne peut pas s'enflammer.

DE LA MANIERE

Dont se font les Secretions dans les Glandes.

Par M. WINSLOW.

ON observe dans le corps des animaux un grand nombre de sucs de différente nature, le sang, la lymphe, la salive, le suc de l'estomac, le suc intestinal, le suc pancréatique, la graisse, la bile, l'urine & plusieurs autres. 22 Avril
1711.

Le sang surpasse de beaucoup les autres en quantité, & c'est luy qui les produit.

Chacune de ces liqueurs se separe du sang dans des organes particuliers qui portent le nom de *Glandes*; & la separation de chacune de ces liqueurs du reste du sang a esté nommée *Secretion* par les anatomistes.

Cette Secretion suppose deux conditions, l'une de la part du sang qui doit contenir des parties propres à estre séparées, l'autre de la part de l'organe qui doit estre disposé de manière qu'il laisse passer certaines parties de la masse du sang, & qu'il refuse le passage aux autres. Je n'entre point présentement dans le détail des conditions que doit avoir le sang pour les Secretions. Je m'arreste uniquement dans ce Memoire à considérer ce qui dépend de l'organe pour faire cette Secretion.

Les anciens Medecins s'estoient contentés de reconnoître dans les viscères, des facultés ou des vertus particulieres, par lesquelles ils separoient plutôt une liqueur qu'une autre, sans s'embarasser de la manière dont cela se faisoit.

Les nouveaux Philosophes, qui ont voulu rendre tout sensible, ne pouvant démêler dans la petitesse de ces organes, la manière dont se faisoient ces Secretions, ont imaginé différens moyens pour les expliquer.

Les uns pleins des effets des fermentations qu'ils avoient observées, ont établi des ferments dans les parties, à l'aide

Mem. 1711.

Hh

desquels certaines particules mêlées dans le sang, s'en separoient de la même manière, que lorsque le moust fermenté, certaines parties s'en separent en écume & en sortent : mais cette opinion est sujette à tant d'inconvénients, qu'elle a esté presque universellement abandonnée.

D'autres ont considéré les Glandes comme des especes de cribles, dont les trous ayant différentes figures, ne laissoient passer que de certaines molecules, dont la figure étoit semblable à celle des trous. On a bientôt reconnu la fausseté de cette hypothese, & on a crû qu'il suffisoit d'établir quelque proportion entre les diametres des pores & des molecules qui devoient y passer, pour rendre raison pourquoi des parties fort subtiles passeroient par des Glandes où les plus grossières ne passeroient point.

Ce sentiment ne satisfaisoit pas parfaitement ; car dans cette supposition les parties les plus subtiles du sang devroient passer en si grande quantité par les pores les plus grands, qu'il n'en resteroit pas assez pour fournir suffisamment aux plus petits ; & par la même raison les parties, dont les pores seroient les plus grands, devroient fournir des liqueurs beaucoup plus remplies de parties subtiles que celles dont les pores seroient moins grands ; ce qui est contraire à l'expérience : car la serosité qui se separe dans les reins, sous le nom d'urine, est très abondante dans le sang, & beaucoup plus tenue que la bile qui se separe dans le foye. Pourquoi donc ne s'échappet-il point de cette serosité dans le foye dont les pores doivent être beaucoup plus grands que ceux des reins. Cet inconvénient que plusieurs Physiciens ont reconnu, les a fait recourir à l'imbibition (on me pardonnera ce terme faute d'un autre plus convenable.) Ils ont donc reconnu qu'outre les différens diametres des pores, il falloit encore que les parties fussent imbuës d'une liqueur semblable à celle qu'elles doivent filtrer.

Ce sentiment étoit plutôt l'effet du raisonnement que de l'expérience : & content d'avoir satisfait sa raison par quelque chose de vrai-semblable, on s'embarrassoit peu de reconnoître si c'étoit la vérité. J'ai voulu voir si plus heureux que les autres

je pourrois découvrir la vérité dans une chose si importante à l'économie animale, & dont la connoissance ne pouvoit être que très utile dans la pratique de la Médecine, pour pénétrer la cause de beaucoup de maladies, & pour en faciliter la guérison.

Suivant donc en cette occasion la sage conduite de l'Académie, qui, sans s'arrêter à de simples conjectures, ne se propose pour but que la vérité qu'elle tâche de découvrir à force d'expériences, j'ai cherché dans la nature même ou dans la structure des parties, les moyens dont les Secretions s'y faisoient. J'ai examiné les différentes especes de Glandes qui se rencontrent dans le corps humain, j'ai parcouru celles qui se trouvent dans le corps de différentes especes d'animaux, pour voir si la nature ne découvroit point dans une partie ce qu'elle cachoit dans l'autre; & enfin je crois être parvenu à connoître & à pouvoir démontrer ce secret des Secretions.

J'ai observé après quelques Anatomistes, que les Glandes ne sont que des pelotons ou lacis de vaisseaux; mais j'ai remarqué de plus, que les vaisseaux qui sont propres à la Glande, & qui en font la principale partie, sont des tuyaux garnis intérieurement d'un duvet ou velouté, ou plutôt d'un tissu spongieux très fin, qui remplit toute la cavité de ces vaisseaux, comme une espece de moëlle. On le remarque non seulement dans les différentes Glandes du corps humain, mais encore généralement dans celles de différens animaux.

Ce tissu est de différentes couleurs dans les Glandes différentes; ce que l'on observe même dans les plus petits fœtus.

Ainsi la Glande est composée pour la plus grande partie de ces vaisseaux veloutés ou spongieux, que j'appellerai, à cause de leur fonction, *Vaisseaux* ou *Tuyaux secretoires*, lesquels forment souvent presque seuls ce qu'on appelle *Glande* ou *Corps glanduleux*. Outre ces vaisseaux, on y en remarque encore de quatre sortes, sçavoir, Arteres, Veines, Canaux excrétoires & Nerfs. Je distingue les canaux excrétoires des Vaisseaux secretoires, en ce que ceux-ci par leur tissu servent à séparer du sang une liqueur particulière, & que ceux-là

ne servent qu'à recevoir au sortir de la Glande le suc qui a été séparé par les Vaisseaux secretoires, pour le porter au lieu où il est destiné. On découvre de plus dans quelques Glandes des Vaisseaux lymphatiques.

On pourroit m'objecter la structure vésiculaire & fibreuse de quelques Glandes, comme des conglobées, &c. Mais je satisferai à cette objection dans un autre Memoire que je donnerai sur les Glandes en particulier, où je les rangerai sous différentes classes, & d'une autre manière que l'on n'a fait jusqu'à présent. J'expliquerai ensuite pourquoi les Vaisseaux secretoires sont beaucoup plus étendus dans quelques Glandes que dans d'autres. J'examinerai aussi ce que c'est que les Glandes sanguines que quelques-uns ont établi depuis peu; d'où dépend la couleur cendrée du cerveau & la couleur brune des Glandes renales, quoique les liqueurs qui coulent par ces parties, ne soient pas de la même couleur.

Il n'est pas aisé de déterminer quelle connexion ont entr'eux tous les Vaisseaux différens qui composent le corps de la Glande; la finesse de ces vaisseaux fait qu'ils échappent à nos yeux, & après les avoir suivis autant qu'il est possible, il faut suppléer au reste, ou par ce que nous avons déjà observé jusques là, ou par ce que nous voyons de semblable dans d'autres organes du corps plus sensibles. Voici ce qui m'a paru de la disposition des Vaisseaux dans le corps de la Glande.

Aussitôt que l'artère, qui arrive à la Glande en une ou plusieurs branches, s'est enfoncée dans son corps, elle s'y ramifie en une infinité de petits vaisseaux capillaires d'une très grande finesse, qui enfin se recourbent & forment par leur retour les petits rameaux des veines; ces petites veines se réunissent peu à peu pour sortir de la Glande en une ou plusieurs branches. Si l'on doute de cette continuité des artères & des veines, je pourrai la démontrer d'une manière très sensible lorsqu'on la souhaitera.

Dans la courbure ou dans les angles que forment les petits rameaux d'artères & de veines, sont placés les orifices des

Vaisseaux secretoires. Ces Vaisseaux sont quelquefois d'une très grande étendue, n'occupant néanmoins qu'un très petit volume, parce qu'ils sont pliez & repliez sur eux-mêmes, tantôt en un seul peloton, tantôt en différents pelotons enveloppés d'une membrane commune; ce qui a donné lieu à la distinction des Glandes conglobées & conglomerées. Enfin ou ces différentes branches de Vaisseaux secretoires se réunissent par des canaux continus en un seul canal qui sort de la Glande, & qui porte dehors le suc qui s'y est séparé, & qu'on a appelé à cause de cela canal excrétoire; ou bien ces mêmes Vaisseaux secretoires aboutissent à un bassin ou réservoir commun dans lequel ils versent leur liqueur, & cette liqueur s'épanche quelquefois hors du réservoir par un canal excrétoire particulier: comme on le peut observer, par exemple; dans le cerveau, dans la bouche, dans l'estomac, dans les reins de plusieurs animaux, dans la Glande du croupion du Cocq d'Inde, &c.

Je n'explique point presentement quel est l'usage des nerfs & des vaisseaux lymphatiques dans les Glandes, remettant cela à un autre Memoire que j'aurai l'honneur de donner à la Compagnie.

Voilà quelle est la structure générale que j'ai observée dans les Glandes, & que j'espère démontrer en particulier dans les Memoires que je donnerai par la suite sur chaque genre de Glandes.

Examinons presentement de quelle manière ces organes peuvent servir à separer du sang les différentes liqueurs qu'ils en separent.

C'est une chose assez connue des Physiciens & particulièrement des Chimistes, qu'un morceau de papier broüillard, qui n'est qu'un amas de filaments serrés les uns auprès des autres, une fois imbibé d'huile ou d'eau, ne laisse couler au travers de son tissu que la liqueur semblable à celle dont il a été imbu, & en retient l'autre: ils sçavent aussi que des languettes de drap ou des méches de coton imbuës d'huile ou d'eau, & trempées par un de leurs bouts dans un vaisseau où on auroit

mêlé de l'huile & de l'eau ensemble, la languette imbuë d'huile ne distillera que de l'huile, & celle qui aura été imbuë d'eau ne distillera que de l'eau.

Je trouve dans les Vaisseaux secretoires des Glandes presqu'une pareille structure, un tissu ou amas des filaments serrez à peu près comme dans le papier broüillard, dans le drap ou dans le coton, quoique autrement disposés. Ce tissu une fois imbibé d'un certain suc, ne laissera plus passer de toutes les liqueurs qui arriveront aux orifices de ces Vaisseaux, que celle dont il aura été imbu. Je laisse aux Physiciens à rendre raison de ce Phénomène : ayant reconnu un semblable, je n'en cherche pas davantage.

Cela posé, le sang que nous devons considérer, non comme une liqueur homogène, mais comme un composé d'une infinité de parties ou molecules différentes, huileuses, mucilagineuses, aqueuses, salines, subtiles & grossieres, étant porté par les arteres dans la Glande, se partage dans toutes les plus petites ramifications de l'artere, où il s'étend infiniment, & où toutes ces molecules sont obligées de défilér en quelque maniere une à une par le passage étroit de l'artere dans la veine, & par conséquent de rouler sur les orifices des Vaisseaux secretoires des Glandes dont le velouté est déjà imbu d'un suc d'une certaine nature : Les molecules qui se trouvent de la même nature que le suc qui se présente à l'entrée d'un Vaisseau secretoire, s'y joignent & entrent avec plus de liberté; poussées d'ailleurs par celles qui les suivent. Elles parcourent ainsi successivement tout ce vaisseau & sortent enfin par le canal excretoire, pendant que les autres qui ne sont pas de la même nature roulent par dessus l'orifice du vaisseau secretoire, sans se mêler avec le suc qui s'y rencontre, & passent jusques dans la veine, pour être rapportée au cœur.

Il reste à expliquer de quelle maniere les parties ont pû s'imbibér de ces suc pour la première fois dans leur première conformation, comment par exemple la bile aura pû se séparer du sang pour la première fois dans le foye préféablement à toute autre liqueur.

Je reponds qu'ayant remarqué même dans les plus petits foetus, les Glandes à peu près colorées de la même manière que dans les grands, il est à présumer que dans la premiere conformation de l'animal en même temps que les parties solides de ces organes ont été formées, elles ont été imbuës des mêmes fucs qu'elles devoient filtrer.

On demandera peut-être aussi comment il se peut faire que cette liqueur ne tarisse pas dans ces filtres. Mais on le concevra aisément si on fait réflexion que dans l'état sain, le sang coulant continuellement dans les Glandes y dépose toujours une nouvelle liqueur, & que si par hasard il cessoit d'y en couler, la liqueur dont le filtre des Vaisseaux secretoires est imbibé, n'étant plus poussée par de nouvelle, y reste, & tient ces Vaisseaux pendant quelque temps mouillés. Mais d'ailleurs si par quelque accident cette liqueur vient à tarir, & que la Glande se desseche, ou s'il s'y engage d'autres fucs par force, il s'ensuit des accidents très facheux & pour l'ordinaire irrémédiables.

La Figure rendra plus sensible la structure des Glandes que je viens de proposer.

Figure. *A* est un rameau d'artere qui se courbe en *B*, & se change en veine *C*. Dans les courbures *B* sont placés les Vaisseaux secretoires *D*, qui vont aboutir dans le canal excretoire *E*.



DES MOUVEMENTS

Primitivement retardés en raison des temps qui resteroient à écouler jusqu'à leur entière extinction dans le vuide, faits dans des milieux résistans en raison des sommes faites des vitesses effectives de ces mouvemens dans ces milieux, & des quarrés de ces mêmes vitesses.

Par M. V A R I G N O N.

20 Juin
1711.

ON a vû dans les Mémoires des 4. Juin & 27. Aoust 1710. ce que des mouvemens primitivement accélérés (depuis zero ou non) en raison des temps écoulés, ainsi qu'on les suppose d'ordinaire avec Galilée, deviendroient dans des milieux résistans en raison des sommes faites des vitesses actuelles du mobile dans ces milieux, & des quarrés de ces mêmes vitesses. Voici présentement ce qui devoit aussi arriver dans ces milieux à des mouvemens primitivement retardés en raison des temps qui resteroient à écouler jusqu'à leur entière extinction, s'ils ne trouvoient aucune résistance de la part du milieu dans lequel ils se feroient, ainsi qu'on le pense encore avec Galilée touchant les corps jettés de bas en haut dans le vuide.

On supposera quelquefois ici les deux Mémoires précédens de 1710. que celui-ci devoit accompagner : l'émulation est si grande à l'Academie, & tant de gens y demandent à proposer leurs découvertes, qu'il n'y eut pas moyen d'y trouver place pour y démontrer ceci cette année-là; desorte que ce ne fut que par occasion que j'y en trouvai pour y démontrer ce que j'y donnai des Forces centrales inverses, le 13. Decembre de la même année.

P R O B L E M E:

Fig. 1. *Trouver les courbes ARC des résistances totales ou des vitesses perduës,*

perduës, HUC des vîteses effectives ou restantes, &c. Dans l'hypothese, 1.^o des résistances instantanées en raison des sommes faites de ces vîteses restantes & des quarrés de ces mêmes vîteses. 2.^o Des vîteses primitives retardées en raison des temps qui resteroient à écouler jusqu'à leur entière extinction, si le milieu ne faisoit aucune résistance.

SOLUTION.

I. En appellant encore ici (comme dans le Lem. 1. de la page 194. des Mem. de 1709.) $AT=t$ les temps écoulés depuis le commencement du mouvement, à la fin desquels feroient les vîteses primitives $TV=v$ dans un milieu sans résistance, & sont en effet les vîteses restantes $u=TU=TV-TR$ malgré les résistances instantanées dr du milieu supposé, dont les totales sont $TR=r$ faites pendant les temps entiers écoulés (t), $TE=z$ proportionnelles à dr , & $AF=b$ la première des vîteses par laquelle le mouvement a commencé: suivant ces noms, dis-je, la première des deux conditions de ce Problème-ci donnera $z=u+\frac{uu}{a}= \frac{au+uu}{a}$; & la seconde exigeant que les vîteses primitives $TV(v)$ décroissent en raison des temps qui resteroient à écouler jusqu'à leur entière extinction dans le vuide, si l'on prend AC pour le temps total qu'elles y dureroient, l'on aura ici TC pour ces parties de temps qui resteroient à écouler jusqu'à l'entière extinction de ces vîteses primitives $TV(v)$ dans le vuide: desorte qu'en prenant ici $AC=AF=b$ pour plus de simplicité, l'on y aura aussi $TV(v)=TC(b-t)$, & conséquemment $dv=-dt$, outre $u=TU=TV-TR=v-r=b-t-r$. Donc en substituant ces valeurs de u , dv , & la précédente de z , dans la Regle générale $\frac{dt}{a}=\frac{dr}{z}=\frac{dv-du}{z}$ de l'art. 1. du Lem. 1. de la page 194. des Mémoires de 1709. L'on aura ici $dt=\frac{aadr}{a+b-t-r \times b-t-r}$ pour l'équation de la courbe ARC des

résistances totales ou des vîtesſes perduës, & $\frac{dt}{da} = \frac{-dt-da}{au+uu}$,

ou $a u dt + u u dt = -a a dt - a a du$, d'où réſulte $dt = \frac{-a a du}{a a + a u + u u}$ pour celle de la courbe *HUC* des vîtesſes *TU* (*u*) reſtantes des primitives *TV* (*v*) malgré les réſiſtances ſuppoſées.

Quant à *FVC*, ſon équation ſuppoſée $TV(v) = TC(b-t)$ la fait dégénérer en une ligne droite inclinée de 45 degrés ſur *AF* & ſur *AC* (*hyp.*) perpendiculaire à *AF*.

II. Pour conſtruire la courbe *HUC* par le moyen de ſon équation $dt = \frac{-a a du}{a a + a u + u u}$, & ſ'en ſervir enſuite pour la conſtruction de *ARC*, ſoit priſe $AD = \frac{1}{2} a$; du centre *D*, & du rayon *DG* ou *DB* $= a$, ſoit le quart de cercle *GSB*, que *CA* prolongée rencontre en *S*, par lequel point *S* ſoit *LΩ* perpendiculaire en *Ω* ſur *DB*, ayant ſa partie *SL* $= b = AF$. Soient menées les droites *DS*, *DL*, dont la ſeconde *DL* rencontre le quart de cercle en *Z*; & entre ces deux droites ſoient deux autres quelconques *DN*, *Dn*, infiniment proches l'une de l'autre, leſquelles rencontrent *ΩL* en *N*, *n*, & le quart de cercle en *P*, *p*.

Suivant cela, ſi l'on prend *SN* pour *u*, l'on aura $\Omega N = u + \frac{1}{2} a$, & $\Omega \bar{N} = u u + a u + \frac{1}{4} a a$. L'on aura de plus $\overline{D\Omega} = \overline{DS} - \overline{\Omega S} = a a - \frac{1}{4} a a = \frac{3}{4} a a$. Donc $DN \left(\sqrt{\Omega \bar{N} + \overline{D\Omega}} \right) = \sqrt{u u + a u + \frac{1}{4} a a + \frac{3}{4} a a} = \sqrt{a a + a u + u u}$. Cela étant, du centre *D* par *n* ſoit l'arc *nv* qui rencontre *DN* en *v*: les triangles ſemblables *NΩD*, *Nvn*, donneront $DN \left(\sqrt{a a + a u + u u} \right) . D\Omega \left(\frac{a\sqrt{3}}{2} \right) :: Nn (-du) . nv = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{-adu}{\sqrt{a a + a u + u u}}$. De plus les ſecteurs ſemblables *nDv*, *pDP*, donneront $Dn \left(\sqrt{a a + a u + u u} \right) . Dp(a) :: nv \left(\frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{-adu}{\sqrt{a a + a u + u u}} \right)$

$\cdot p P = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{-qadu}{aa+au+uu}$. Et conséquemment $\frac{2}{\sqrt{3}} \times Pp = \frac{-aadu}{aa+au+uu}$ (art. 1.) $= dt$, dont l'intégrale est $t = \frac{2}{\sqrt{3}} \times GP + q$. Mais le cas du temps $t(AT) = 0$ au commencement du mouvement, ayant (hyp.) $u = b$, & rendant ainsi (suivant le commencement de cet article-ci) $SN = SL$, & conséquemment $GP = GZ$, réduit cette intégrale à $0 = \frac{2}{\sqrt{3}} \times GZ + q$, d'où résulte $q = -\frac{2}{\sqrt{3}} \times GZ$. Donc cette intégrale précise est $t(AT) = \frac{2}{\sqrt{3}} \times GP - \frac{2}{\sqrt{3}} \times GZ = \frac{2}{\sqrt{3}} \times ZP$. D'où l'on voit que les temps $AT(t)$ écoulés depuis le commencement du mouvement, doivent être ici entr'eux comme les arcs ZP correspondans depuis l'origine fixe Z vers S où ils se terminent, les vitesses $SN(u)$ s'y trouvant éteintes ou nulles; & qu'ainsi $\frac{2}{\sqrt{3}} \times ZS$ fera toute la durée du mouvement dans le milieu résistant supposé.

De-là il est aisé de voir que si après avoir pris $AT = \frac{2}{\sqrt{3}} \times ZP$ depuis l'origine A sur AC , on fait le rectangle NT compris sous ST & sous $SN(u)$ qui vient de donner $t(AT) = \frac{2}{\sqrt{3}} \times ZP$, & ainsi d'une infinité d'autres rectangles faits de même depuis L jusqu'en S sous des côtés ST , SN , pareillement correspondans; la ligne HUC , qui passera par les angles U de tous ces parallélogrammes rectangles, sera la courbe requise des vitesses $TU(u)$ restantes des primitives $TV(v)$ malgré les résistances supposées, de laquelle courbe l'équation est (art. 1.) $dt = \frac{-aadu}{aa+au+uu}$; & LH parallèle à CA , donnera de même le point H de cette courbe à l'extrémité de sa première ordonnée $AH = SL$ (hyp.) $= b$ (art. 1.) $= AF$ première vitesse supposée. Ce qu'il falloit premièrement trouver.

III. Cette courbe HUC des vitesses $TU(u)$ restantes des primitives $TV(v)$ malgré les résistances supposées, étant

252 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE
 ainsi décrite, il n'y a plus (art. 1.) qu'à prendre par tout
 $UR=TV$ correspondante : la ligne ARC , qui passera
 par tous les points R ainsi trouvés, sera (lem. 1. art. 1.
 pag. 194. des *Mém. de 1709.*) la courbe des résistances totales
 $TR(r)$, dont l'équation est (art. 1.) $dt = \frac{aadr}{a+b-t-r \times a-t-z}$.
 Ce qu'il falloit aussi trouver.

COROLLAIRE I.

Le cas de $SN=0$, ou de $DN=DS$, rendant $\frac{2}{\sqrt{3}} \times ZP$
 $(AT) = \frac{2}{\sqrt{3}} \times ZS$, &c. $TU(u) = 0$, fait voir que la
 courbe HUC doit rencontrer son axe AC en un point M
 qui donne $AM = \frac{2}{\sqrt{3}} \times ZS$ pour le temps entier de la
 durée de la vitesse $AH(b)$ dans le milieu résistant supposé,
 c'est-à-dire, pour ce qui s'en doit ici écouler depuis le com-
 mencement du mouvement jusqu'à l'entière extinction de
 cette vitesse $AH(b)$ dans ce milieu résistant.

COROLLAIRE II.

Puisque (corol. 1.) $TU(u) = 0$ en M , l'équation dt
 $= \frac{-aadu}{aa+au+uu}$ de la courbe HUM y sera réduite à dt
 $= \frac{-aadu}{aa} = -du$; ce qui fait voir que cette courbe
 doit rencontrer son axe en M sous un angle AMH de
 45 degrés.

COROLLAIRE III.

Pour au point H , qui (solut. art. 2.) donne $AH(u)$
 $= b$, la précédente équation $dt = \frac{-aadu}{aa+au+uu}$ s'y doit
 réduire à $dt = \frac{-aadu}{aa+ab+bb}$; ce qui fait voir que la courbe
 HUC exprimée (solut. art. 1.) par cette équation, doit y

rencontrer la première ordonnée AH sous un angle AHM dont le sinus soit à celui de son complément comme aa est à $aa + ab + bb$, en tournant toujours sa convexité vers AC depuis A jusqu'en M , ainsi que l'exige l'accord des u & du à diminuer ensemble dans son équation précédente.

COROLLAIRE IV.

De même si l'on considère que $AT(t) = 0 = TR(r)$ en A , on trouvera que l'équation $dt = \frac{aadr}{a+b-t-r \times a-r-t}$ (solut. art. 1.) de la courbe ARC , doit s'y réduire à $dt = \frac{adr}{a+b}$; d'où l'on verra que la rencontre de cette courbe en A avec son axe AC , doit s'y faire sous un angle TAR dont le sinus soit à celui de son complément comme $a+b$ est à a , en tournant toujours sa concavité vers cet axe AC , & conséquemment (corol. 3.) du même côté que HUC , ainsi que l'exigent les accroissements alternatifs de r , dr , dans son équation précédente.

COROLLAIRE V.

Si du point M on élève la perpendiculaire $M\Theta$ sur AC , laquelle rencontre FC en Θ ; la courbe ARC passera par ce point Θ . Car puisque (solut. art. 1.) $TU = TV - TR = RV$, &c. que (corol. 1.) $TU = 0$ en M , il faut aussi $RV = 0$ en Θ ; & par conséquent Θ doit être le point (R) , où la courbe ARC doit rencontrer la droite FC .

COROLLAIRE VI.

Puisque (solut. art. 1.) $u = b - t - r$, l'on aura ici $du = -dt - dr$. Mais le point M donne (corol. 2.) $dt = -du$. Donc il donnera aussi $du = du - dr$, ou $dr = du - du = 0$; d'où l'on voit que la tangente de ARC en Θ sera parallèle à son axe AC .

COROLLAIRE VII.

Puisque (*corol. 1.*) $AM\left(\frac{2}{\sqrt{3}} \times ZS\right)$ exprime ici la durée totale du mouvement permis par la résistance du milieu supposé; & (*hyp.*) AC , ce que ce mouvement auroit duré sans elle, c'est-à-dire, dans un milieu sans résistance ni action tel qu'on suppose d'ordinaire le vuide; on voit que la durée totale du mouvement permis par la résistance du milieu supposé, fera ici à ce que ce mouvement auroit duré sans elle :: AM . AC (*corol. 1.*) :: $\frac{2}{\sqrt{3}} \times ZS$. AC :: ZS . $\frac{\sqrt{3}}{2} \times AC$ (la solut. art. 1. 2. donnant $AC = AF = AH = SL$) :: ZS . $\frac{\sqrt{3}}{2} \times SL$:: $a \times ZS$. $\frac{a\sqrt{3}}{2} \times SL$ (la solut. art. 2. donnant $a = DB = DZ$, & $\frac{a\sqrt{3}}{2} = D\Omega$) :: $DZ \times ZS$. $D\Omega \times SL$:: $\frac{1}{2} \times DZ \times SZ$. $\frac{1}{2} D\Omega \times SL$:: ZDS . SDL . C'est-à-dire, comme le secteur circulaire ZDS est au triangle rectiligne SDL correspondant.

COROLLAIRE VIII.

Puisque (*solut. art. 1. & 2.*) AF ou AH est ici la vitesse initiale, TV la primitive qui en resteroit après un temps quelconque AT dans un milieu sans résistance, & TU celle qui en reste en effet à la fin de ce temps dans le milieu résistant supposé; si l'on fait $V\omega$ parallèle à CA , & qui rencontre AF en ω , comme NU (parallèle aussi à CA) rencontre en γ la même AF prolongée de ce côté-là; l'on aura ωF pour ce qu'il y auroit eu ici de vitesse perdue pendant le même temps AT dans un milieu sans résistance, & $H\gamma$ pour ce qu'il y en a eu effectivement de perdue pendant ce temps dans le milieu résistant supposé. Donc

1.^o la vitesse restante à la fin du temps AT dans le milieu résistant supposé, est à ce qu'il y en auroit eu de perdue pendant le même temps dans un milieu sans résistance :: TU . ωF (la supposition qu'on fait ici de $AF = AC$, rendant

aussi $\omega F = \omega V = AT :: TU. AT$ (*solut. art. 2.*) :: $SN. \frac{2}{\sqrt{3}} \times ZP :: \frac{\sqrt{3}}{2} \times SN. ZP :: \frac{a\sqrt{3}}{2} \times SN. a \times ZP$ (la *solut. art. 2.* donnant $a = DB = DZ$, & $\frac{a\sqrt{3}}{2} = D\Omega$) :: $D\Omega \times SN. DZ \times ZP :: \frac{1}{2} \times D\Omega \times SN. \frac{1}{2} \times DZ \times ZP :: SDN. ZDP$. c'est-à-dire, que la vitesse ici restante à la fin du temps AT dans le milieu résistant supposé, est à ce qu'il y en auroit eu de perdue pendant ce temps dans un milieu sans résistance, comme le triangle rectiligne SDN correspondant, est au secteur circulaire ZDP pareillement correspondant.

2^o Cette même vitesse TU restante à la fin du temps AT dans le milieu résistant supposé, est à ce qu'il y en a effectivement eû de perdue dans ce milieu pendant ce temps :: $TU. H\gamma :: SN. NL :: SDN. NDL$. C'est-à-dire, comme le triangle rectiligne SDN est au rectiligne NDL .

3^o Ce qu'il y a eû ici de vitesse perduë pendant le temps AT dans le milieu résistant supposé, est à ce qu'il y en auroit eû de perduë pendant ce temps dans un milieu sans résistance :: $H\gamma. \omega F :: LN \times D\Omega. \omega F \times D\Omega$. (le nomb. 1. donnant $\omega F = \frac{2}{\sqrt{3}} \times ZP$, & $D\Omega = \frac{\sqrt{3}}{2} \times DZ$) :: $LN \times D\Omega. DZ \times ZP :: \frac{1}{2} \times LN \times D\Omega. \frac{1}{2} DZ \times ZP :: LDN. ZDP$. C'est-à-dire, comme le triangle rectiligne LDN est au secteur circulaire ZDP correspondant. Cela suit aussi des nombres 1. & 2.

COROLLAIRE IX.

Quant aux espaces parcourus pendant les temps $AT(t)$, soit $L\Omega$ prolongée jusqu'à une seconde rencontre en β du cercle GSB continué de ce côté-là : ce qui donnera $\beta S = a$; puisque $\beta\Omega = \Omega S$ (*solut. art. 2.*) = $\frac{1}{2} a$, soient de plus $S\Pi = \frac{\beta N \times SN}{\beta S}$ (*solut. art. 2.*) = $\frac{au + uu}{a}$, $S\phi = \frac{\beta L \times SL}{\beta S} = \frac{ab + bb}{a}$. L'on aura ici $\beta\phi = \frac{aa + ab + bb}{a}$

pour la plus grande des $\beta\Pi = \frac{aa+au+uu}{a}$, dont la différentielle est $\Pi\pi = \frac{adu+2udu}{a}$. Ensuite après avoir prolongé AS jusqu'en X , en sorte que $SX = \frac{1}{2} AS = \frac{1}{2} D\Omega$ (*solut. art. 2.*) $= \frac{a\sqrt{3}}{4}$, soit par X entre les asymptotes orthogonales βO , βI , l'hyperbole équilatère OXI , laquelle soit rencontrée en Δ , δ , \downarrow , par les ordonnées $\Pi\Delta$, $\pi\delta$, $\phi\downarrow$, parallèles à βO ou perpendiculaires à $\beta\phi$.

Cela fait, on aura $\beta\Pi \left(\frac{aa+au+uu}{a} \right) \cdot \beta S(a) :: SX \left(\frac{a\sqrt{3}}{4} \right) : \Pi\Delta = \frac{a\sqrt{3}}{4} \times \frac{aa}{aa+au+uu}$. Donc $\Pi\Delta \times \Pi\pi$ ($\Pi\Delta\delta\pi$) $= \frac{a\sqrt{3}}{4} \times \frac{aadu+2audu}{aa+au+uu}$. Or (*solut. art. 2.*) $\frac{-aadu}{aa+au+uu} = \frac{2}{\sqrt{3}} \times Pp$, ou $\frac{a\sqrt{3}}{4} \times \frac{-aadu}{aa+au+uu} = \frac{a}{2} \times Pp = PDp$. Donc $\Pi\Delta\delta\pi + PDp = \frac{a\sqrt{3}}{4} \times \frac{2audu}{aa+au+uu} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{aaudu}{aa+au+uu}$. Or la *solut. art. 1.* donnant $dt = \frac{-aadu}{aa+au+uu}$, donne aussi $\frac{\sqrt{3}}{2} \times udt = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{-aaudu}{aa+au+uu} = -\Pi\Delta\delta\pi - PDp$, dont l'intégrale est $\frac{\sqrt{3}}{2} \times \int udt = -XS\Pi\Delta - ZDP + q$. Mais le cas de $\int udt (ATUH) = 0$, qui rendant $TU = AH$, ou $SN = SL$, & conséquemment $\beta N = \beta L$, rend non-seulement $ZDP = 0$, mais encore $S\Pi \left(\frac{\beta N \times SN}{\beta S} \right) = \frac{\beta L \times SL}{\beta S} = S\phi$, & conséquemment $XS\Pi\Delta = XS\phi\downarrow$; réduit cette intégrale à $0 = -XS\phi\downarrow + q$, d'où résulte $q = XS\phi\downarrow$. Donc cette intégrale précise est $\frac{\sqrt{3}}{2} \times \int udt = XS\phi\downarrow - XS\Pi\Delta - ZDP = \downarrow\phi\Pi\Delta - ZDP$, ou $\int udt (ATUH) = \frac{2}{\sqrt{3}} \times \downarrow\phi\Pi\Delta - ZDP$; & conséquemment l'aire entière $AMUH = \frac{2}{\sqrt{3}} \times \downarrow\phi SX - ZDS$; puisque $TU = 0$ en M , rendant aussi $SN(TU) = 0$, & conséquemment

conséquemment $S\Pi\left(\frac{\beta N \times SN}{\beta S}\right) = 0$, rend $\downarrow\phi\Pi\Delta = \downarrow\phi SX$,
 & $ZDP = ZDS$. Donc (*lem. art. 3. pag. 244. des Mem. de 1710.*) Les espaces parcourus pendant les temps AT
 $\left(\frac{2}{\sqrt{3}} \times ZP\right)$, doivent être ici entr'eux comme les différences
 variables $\downarrow\phi\Pi\Delta - ZDP$ correspondantes; & au parcouru
 pendant tout le temps $AM\left(\frac{2}{\sqrt{3}} \times ZS\right)$, c'est-à-dire (*corol. 1.*)
 depuis le commencement du mouvement jusqu'à l'entière
 extinction des vitesses dans le milieu résistant supposé, comme
 les mêmes différences variables correspondantes, $\downarrow\phi\Pi\Delta$
 $- ZDP$ sont à la constante $\downarrow\phi SX - ZDS$.

COROLLAIRE X.

La même chose se peut encore démontrer autrement.

Car puisque (*solut. art. 2.*) $DP = DB = a$, & \overline{DN}^2
 $= aa + au + uu$, l'on aura ici $\frac{\overline{DN}^2}{DP} = \frac{aa + au + uu}{a}$ (*cor. 9.*)

$= \beta\Pi$; & conséquemment $\beta\Pi \times DP = \overline{DN}^2$. De plus si
 l'on prend $DP \times m$ pour PDp , l'on aura aussi $\frac{1}{2} D\Omega \times Nn$
 $: DP \times m :: NDn . PDp :: \overline{DN}^2 . DP :: \beta\Pi \times DP . DP^2$
 $:: \beta\Pi . DP$. Et conséquemment aussi $\beta\Pi = \frac{D\Omega \times Nn}{2m}$.

Suivant cela, & suivant le contenu du corol. 9. l'on aura
 $\beta\Pi \left(\frac{D\Omega \times Nn}{2m}\right) . \beta S :: SX \left(\frac{1}{2} D\Omega\right) . \Pi\Delta = \frac{\beta S \times m}{Nn}$.

Et (*corol. 9.*) $S\Pi = \frac{\beta N \times SN}{\beta S}$, dont la différentielle est

$\Pi\pi = \frac{\beta N + SN}{\beta S} \times Nn$. Donc $\Pi\Delta \times \Pi\pi (\Pi\Delta \delta\pi)$
 $= \frac{\beta S \times m}{Nn} \times \frac{\beta N + SN}{\beta S} \times Nn = \overline{\beta N + SN} \times m$. Par con-

séquent ayant (*hyp.*) $PDp = DP \times m$ (*corol. 9.*) $= \beta S$
 $\times m$, l'on aura aussi $\Pi\Delta \delta\pi - PDp = \beta N + SN - \beta S$
 $\times m = 2m \times SN$: c'est-à-dire ($2m$ étant constante) que

Mem. 1711.

Kk

les différentielles $\Pi \Delta \delta \pi - PDp$ sont par tout ici en raison des vitesses SN ou $TU(u)$ correspondantes restantes malgré les résistances supposées. Donc la somme $\downarrow \phi \Pi \Delta - ZDP$ de ces différentielles sera aussi par tout ici proportionnelle à la somme $ATUH$ de ces vitesses correspondantes; & conséquemment encore (*lem. art. 3. pag. 244. de 1710.*) proportionnelle aux espaces parcourus pendant les temps $AT\left(\frac{2}{\sqrt{3}} \times ZP\right)$ en vertu de ces vitesses malgré les résistances supposées, ainsi que dans le précédent corollaire 9.

COROLLAIRE XI.

On trouvera encore de même le rapport de ces espaces, si au lieu de l'hyperbole équilatère OXI entre les asymptotes $\beta O, \beta I$, qui passe par un point X tel que $SX = \frac{1}{2} D\Omega$, on en suppose une OSQ (qu'on va voir dans le corol. 12. être la même que OXI dans une position différente) pareillement équilatère par S entre les asymptotes orthogonales DH & DB prolongée vers Σ . Car si de l'origine D sur cette seconde asymptote l'on prend les abscisses $D\Sigma = \frac{DL^2}{DS}$

(*solut. art. 2.*) $= \frac{aa+ab+bb}{a}$, & $DY = \frac{DN^2}{DS}$ (*sol. art. 2.*) $= \frac{aa+au+uu}{a}$, qui est non seulement $= \frac{aa+ab+bb}{a} = D\Sigma$ dans le cas de $SN(u) = SL(b)$ au commencement du mouvement, mais encore $= a = DS$ dans le cas de $SN(u) = 0$ à la fin du mouvement, & dont la différentielle est $Yy = \frac{adu+2udu}{a}$; si de plus on mene les ordonnées asymptotiques $B\varpi, \gamma\lambda, Y\Lambda, \Sigma\theta$, perpendiculaires sur $D\Sigma$, & qui rencontrent en $\varpi, \lambda, \Lambda, \theta$, l'hyperbole OSQ : l'art. 2. de la solut. donnant $DS = a, \Omega S = \frac{1}{2}a$, & $D\Omega = \frac{a\sqrt{3}}{2}$, l'hyperbole OSQ donnera $DY\left(\frac{aa+au+uu}{a}\right) \cdot D\Omega\left(\frac{a\sqrt{3}}{2}\right) :: \Omega S\left(\frac{1}{2}a\right) \cdot Y\Lambda = \frac{a\sqrt{3}}{4} \times \frac{aa}{aa+au+uu}$. Donc

venant de trouver $Yy = \frac{adu + 2udu}{a}$, l'on aura icy $Y\Lambda \times Yy$
 $(Y\Lambda \lambda y) = \frac{a\sqrt{3}}{4} \times \frac{aadu + 2audu}{aa + au + uu}$. Or (*solut. art. 2.*) $\frac{a\sqrt{3}}{4}$
 $\times \frac{-aadu}{aa + au + uu} = \frac{a}{2} \times Pp = PDp$. Donc $Y\Lambda \lambda y$
 $+ PDp = \frac{a\sqrt{3}}{4} \times \frac{2audu}{aa + au + uu} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{aadu}{aa + au + uu}$. Par
 conséquent l'art 1. de la solution donnant $dt = \frac{-aadu}{aa + au + uu}$,
 l'on aura icy $\frac{\sqrt{3}}{2} \times udt = -\frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{aadu}{aa + au + uu} = -Y\Lambda \lambda y$
 $- PDp$, dont l'intégrale est $\frac{\sqrt{3}}{2} \times \int udt = -\varpi BY\Lambda$
 $- ZDp + q$. Mais le cas de $\int udt (ATUH) = 0$, qui
 rend $TU = AH$, ou $SN = SL$, & conséquemment
 $\Omega N = \Omega L$, rend non seulement $ZDP = 0$, mais encore
 $DY \left(\frac{DN^2}{DS} \right) = \frac{DL^2}{DS} = D\Sigma$, & conséquemment $\varpi BY\Lambda$
 $= \varpi B\Sigma\theta$; réduit cette intégrale à 0 $= -\varpi B\Sigma\theta + q$,
 d'où résulte $q = \varpi B\Sigma\theta$. Donc cette intégrale précise est
 $\frac{\sqrt{3}}{2} \times \int udt = \varpi B\Sigma\theta - \varpi BY\Lambda - ZDP = \theta\Sigma Y\Lambda$
 $- ZDP$, ou $\int udt (ATUH) = \frac{2}{\sqrt{3}} \times \overline{\theta\Sigma Y\Lambda - ZDP}$.
 Par conséquent aussi l'aire entière $AMUH = \frac{2}{\sqrt{3}} \times$
 $\overline{\theta\Sigma B\varpi - ZDS}$; puisque $TU = 0$ en M , rendant pa-
 reillement $SN(TU) = 0$, & conséquemment $DN = DS$,
 ou $DY \left(\frac{DN^2}{DS} \right) = \frac{DS^2}{DS} = DS = DB$, rend $\theta\Sigma Y\Lambda$
 $= \theta\Sigma B\varpi$, & $ZDP = ZDS$. Donc (*lem. art. 3. page*
244. de 1710.) les espaces parcourus pendant les temps AT
 $\left(\frac{2}{\sqrt{3}} \times ZP \right)$ doivent être encore ici entr'eux comme les dif-
 férences variables $\theta\Sigma Y\Lambda - ZDP$ correspondantes; & au
 parcouru pendant tout le temps $AM \left(\frac{2}{\sqrt{3}} \times ZS \right)$ c'est-à-dire
 (*corol. 1.*) depuis le commencement du mouvement jusqu'à

260 MEMOIRE DE L'ACADEMIE ROYALE
l'entiere extinction des vitesses dans le milieu résistant sup-
posé, comme les mêmes différences variables correspondantes
 $\theta \Sigma Y\Lambda - ZDP$ sont à la constante $\theta \Sigma B\varpi - ZDS$.

COROLLAIRE XII.

Si l'on considère que (*corol. 9.*) $\beta S = a$, $SX = \frac{a\sqrt{3}}{4}$,
 $D\Omega = \frac{a\sqrt{3}}{2}$, $\Omega S = \frac{1}{2}a$; les hyperboles OXI , OSQ ,
donneront $\beta S \times SX = \frac{aa\sqrt{3}}{4} = D\Omega \times \Omega S$; on verra
qu'elles n'en sont qu'une même différemment placée, laquelle
a $\beta S = DB$, $\beta \Pi = DY$, $\beta \phi = D\Sigma$, $SX = B\varpi$,
 $\downarrow \phi \Pi \Delta = \theta \Sigma Y\Lambda$, $\downarrow \phi SX = \theta \Sigma B\varpi$, &c. Par consé-
quent $Y\Lambda \lambda y - PDp = 2m \times SN$, comme (*corol. 10.*)
 $\Pi \Delta \delta \pi - PDp = 2m \times SN$: c'est-à-dire ici $Y\Lambda \lambda y$
 $- PDp$ en raison des vitesses SN ou TU (u) effectives
ou restantes dans le milieu résistant supposé, comme on l'a
vû de $\Pi \Delta \delta \pi - PDp$ dans le *corol. 10.* ce qui se prou-
vera encore immédiatement ici comme là.

COROLLAIRE XIII.

Tout cela peut encore se démontrer plus simplement. Car
puisque (*corol. 9.*) $-\Pi \Delta \delta \pi - PDp = \frac{\sqrt{3}}{2} \times u dt$
 $=$ (*corol. 11.*) $-Y\Lambda \lambda y - PDp$, en prenant $\Pi \Delta \delta \pi$, $Y\Lambda \lambda y$,
pour les éléments de $XSP\Delta$, $\varpi BY\Lambda$; si on les prend
pour ceux de $\downarrow \phi \Pi \Delta$, $\theta \Sigma Y\Lambda$, leurs véritables intégrales;
alors ces éléments devenant positifs de négatifs qu'ils étoient;
l'on aura $\Pi \Delta \delta \pi - PDp = \frac{\sqrt{3}}{2} \times u dt = Y\Lambda \lambda y - PDp$:
de sorte qu'en prenant les instants dt constants, ces diffé-
rences seront encore ici l'une & l'autre en raison des vitesses
(u) restantes malgré les résistances supposées, ainsi que dans
les *corol. 10. & 12.*

COROLLAIRE XIV.

Supposons présentement que le mouvement est ici direc-

tement de bas en haut malgré la résistance du milieu supposé, & malgré la pesanteur constante du mobile, laquelle (ainsi qu'on le pense d'ordinaire avec Galilée) soit la cause du retardement de la vitesse primitive TV en raison des temps TC qui resteroient à écouler jusqu'à son entière extinction par cette pesanteur seule dans le vuide. Cela posé, puisque (*corol. 9.*)

$$\beta S = a, \text{ \& } S\Pi = \frac{au+uu}{a}, \text{ l'on aura ici } \beta S. S\Pi :: a$$

, $\frac{au+uu}{a} :: aa. au+uu.$ Mais l'art. 1. de la solut. donne

$$\frac{dt}{a} = \frac{dr}{r} = \frac{adr}{au+uu}, \text{ ou } \frac{dr}{au+uu} = \frac{dt}{aa} = \frac{-dv}{aa}, \text{ d'où résul-}$$

sulte $-dv. dr :: aa. au+uu.$ Donc $\beta S. S\Pi :: dv. dr.$ C'est-à-dire (*lem. art. 4. pag. 244. de 1710.*) βS à $S\Pi$, comme la pesanteur du mobile est à la résistance actuelle du milieu. D'où l'on voit qu'en prenant la constante βS , ou (*solut. art. 2.*) son égale DS pour la pesanteur du mobile, l'on aura ici chaque $S\Pi$ pour la résistance du milieu à chaque instant. D'où l'on aura aussi chaque $\beta\Pi$ pour l'obstacle total (résultant tout à la fois de la pesanteur du mobile & de la résistance du milieu) que le mouvement ici de bas en haut aura à surmonter à chaque instant, $\beta\phi$ pour ce qu'il en aura à surmonter au premier, & βS pour la pesanteur qu'il aura seule à soutenir au dernier en M ou (*corol. 1.*) elle l'éteindra tout-à-fait; après quoi cette pesanteur fera retomber le mobile avec des accélérations primitives en raison des temps écoulés depuis le dernier instant d'ascension, lesquelles diminuées par la résistance ici supposée du milieu, se réduiront aux actuelles marquées dans le Mém. du 4. Juin de 1710. pag. 243. &c.

COROLLAIRE XV.

Ce qu'on voit ici (*corol. 14.*) de βS ou DS , $S\Pi$, $S\phi$, $\beta\Pi$, $\beta\phi$, se dira de même de DB , BY , $B\Sigma$, DY , $D\Sigma$; puisque (*corol. 12.*) $\beta S = DB$, $\beta\Pi = DY$, $\beta\phi = D\Sigma$, & conséquemment $S\Pi = BY$, $S\phi = B\Sigma$. Ces rapports de DB , BY , $B\Sigma$, DY , $D\Sigma$, se démontreront encore

262 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE
immédiatement comme l'on vient de faire ceux de βS ou DS
 $S\Pi$, $S\phi$, $\beta\Pi$, $\beta\phi$, dans le précédent corol. 14.

COROLLAIRE XVI.

Puisque (corol. 14.) $dv \cdot dr :: \beta S \cdot S\Pi$. Et en composant
 $dv \cdot dv + dr :: \beta S \cdot \beta\Pi$ (corol. 9.) $a \cdot \frac{aa+au+uu}{a} :: aa$

$\cdot aa + au + uu$ (solut. art. 2.) $:: \overline{DS}^2 \cdot \overline{DN}^2$. L'on aura
encore ici (lem. art. 4. pag. 244. de 1710.) la pesanteur
du mobile à chaque obstacle total résultant d'elle & de la
résistance du milieu à chaque instant $:: \overline{DS}^2 \cdot \overline{DN}^2$.

Cela se prouve encore en ce que $dv \cdot dv + dr :: \beta S \cdot \beta\Pi$
(corol. 12.) $:: \beta S \cdot DY$ (corol. 9. 11.) $DS \cdot \frac{DN^2}{DS} :: \overline{DS}^2 \cdot \overline{DN}^2$.

COROLLAIRE XVII.

On sçait que les aires hyperboliques asymptotiques $\downarrow\phi\Pi\Delta$,
ou $\theta\Sigma Y\Lambda$, croissent ou décroissent en progression arithmé-
tique, à mesure que leurs abscisses $\beta\Pi$, ou DY , décroissent
ou croissent en progression géométrique. Mais on vient de
voir (corol. 14. & 15.) que ces abscisses $\beta\Pi$, ou DY , sont
ici proportionnelles aux forces contraires à l'ascension du
mobile, c'est-à-dire, en raison des obstacles totaux résultans
tout à la fois de la contrariété de sa pesanteur & de la résis-
tance que lui fait à chaque instant le milieu supposé. Donc
en prenant ces forces contraires ou ces obstacles totaux en
raison géométrique, les aires hyperboliques $\downarrow\phi\Pi\Delta$, ou
 $\theta\Sigma Y\Lambda$, croîtront arithmétiquement à mesure que ces forces
ou obstacles totaux diminuëront géométriquement. Par con-
séquent les temps écoulés depuis le commencement du mou-
vement, étant ici (solut. art. 2.) comme les secteurs circu-
laires ZDP correspondans; & (corol. 9. 10. 11. 12. 13.)
les espaces ici parcourus pendant ces temps comme les diffé-
rences correspondantes $\downarrow\phi\Pi\Delta - ZDP$, ou $\theta\Sigma Y\Lambda - ZDP$:
ces espaces doivent pareillement être ici entr'eux comme des

différences d'aires, dont la plus grande hyperbolique asymptotique croît en progression arithmétique à mesure que tout ce que la pesanteur du mobile & la résistance du milieu supposé, font d'obstacle à son ascension, diminue géométriquement; & la moindre circulaire croît en raison des temps écoulés. M. Newton l'a aussi démontré à sa manière dans ses Princ. Math. liv. 2. sect. 3. prop. 14. pag. 280. & 281.

COROLLAIRE XVIII.

La supposition qu'on fait ici par-tout dans ce Memoire de $TV(v) = TC(b - t)$, donnant aussi par-tout $u, v :: u, b - t$ (solut. art. 2.) :: $SN, SL - \frac{2}{\sqrt{3}} \times ZP :: \frac{\sqrt{3}}{2} \times SN, \frac{\sqrt{3}}{2} \times SL - ZP :: \frac{a\sqrt{3}}{4} \times SN, \frac{a\sqrt{3}}{4} \times SL - \frac{a}{2} \times ZP$ (la solut. art. 2. donnant de plus $DZ = a, D\Omega = \frac{a\sqrt{3}}{2}$) :: $\frac{D\Omega \times SN}{2}, \frac{D\Omega \times SL}{2} - \frac{DZ \times ZP}{2} :: SDN, SDL - ZDP$; c'est-à-dire, que les vitesses $TU(u)$ restantes après un temps quelconque $AT(\frac{2}{\sqrt{3}} \times ZP)$ malgré les résistances supposées, sont par-tout ici aux primitives $TV(v)$ correspondantes à la fin de ce temps, comme le triangle rectiligne SDN variable correspondant est à l'excès, dont le constant SDL surpasse le secteur circulaire variable ZDP correspondant. Par conséquent la première AH des vitesses restantes doit avoir été à la première AF des primitives :: SDL, SDL , c'est-à-dire égale, ainsi qu'on l'a déjà vu dans la solut. art. 2. Et la restante en M à la fin du temps $AM(\frac{2}{\sqrt{3}} \times ZS)$ à la primitive correspondante $M\Theta :: 0, SDL - ZDS$, c'est-à-dire, nulle par rapport à celle-ci, ou entièrement éteinte conformément au corol. 1.

COROLLAIRE XIX.

Suivant le Lem. art. 3 pag. 244 de 1710, l'espace ici parcouru pendant un temps quelconque $AT(\frac{2}{\sqrt{3}} \times ZP)$ moindre (corol. 1.) que $AM(\frac{2}{\sqrt{3}} \times ZS)$ en vertu des vitesses actuelles

TU restantes des primitives TV malgré les résistances supposées, est à ce que le mobile en auroit parcouru en pareil temps en vertu de ces vîteses primitives TV dans un milieu sans ré-

sistance :: $ATUH. ATVF$ (*cor. 9.*) :: $\frac{2}{\sqrt{3}} \times \sqrt{\phi \Pi \Delta - ZDP}$

$\cdot \frac{AF+TV}{2} \times AT :: \frac{2}{\sqrt{3}} \times \sqrt{\phi \Pi \Delta - ZDP} \cdot \frac{AC+TC}{2} \times AT.$

Et le parcouru pendant le temps AM ($\frac{2}{\sqrt{3}} \times ZS$) en vertu des premières vîteses TU , c'est-à-dire (*corol. 1.*) jusqu'à leur entière extinction dans le milieu résistant supposé, à ce que le mobile en auroit parcouru en vertu des secondes TV

pendant un pareil temps :: $\frac{2}{\sqrt{3}} \times \sqrt{\phi SX - ZDS} \cdot \frac{AC+MC}{2}$

$\times AM$. Enfin le parcouru en vertu des premières vîteses TU jusqu'à leur entière extinction dans le milieu résistant supposé, est à ce que le mobile en auroit parcouru en vertu des secondes TV jusqu'à une pareille extinction dans un milieu

sans résistance :: $\frac{2}{\sqrt{3}} \times \sqrt{\phi SX - ZDS} \cdot \frac{AC \times AC}{2}.$

Ce qu'on dit ici de $\sqrt{\phi \Pi \Delta}$, $\sqrt{\phi SX}$, on le dira de même (*corol. 1.2.*) de $\theta \Sigma Y \Lambda$, $\theta \Sigma B \pi$.

COROLLAIRE XX.

Fig. 2. Pour comparer présentement les espaces d'ascension directe; parcourus en vertu d'une projection verticale faite de bas en haut d'une vîtesse quelconque AH , avec les parcourus en retombant par la même ligne en vertu de la pesanteur constante du mobile : parcourus les uns & les autres dans le milieu résistant ici supposé; tout ce qu'on voit de la Fig. 1.^{re} dans la Fig. 2.^e y demeurant le même, soit par B une hyperbole équilatère BpO , dont D soit le centre, DB le demi-axe transverse, & DIO une des asymptotes. Par β soit OC parallèle à BD , & qui rencontre cette hyperbole en σ & HF en a ; par ce point σ soit la droite μK perpendiculaire en μ sur DB prolongée de ce côté-là, & qui rencontre DIO en l . Sur cette ligne μK soit prise $\sigma K = DB$; & de ses points l, K , soient

soient IC, KO , parallèles à DB . Ensuite après avoir pris (sur CO) $\sigma x = \frac{1}{2} D\mu = \frac{a\sqrt{5}}{4}$, soit menée par x l'hyperbole équilatère xQO entre les asymptotes orthogonales $K\mu, KO$. Soit l'hyperbole BpO rencontrée en p par une droite Dp qui donne le secteur $\sigma Dp = \frac{\sqrt{5}}{4} \times BD \times AT$, & qui rencontre

μK en n . Enfin après avoir pris $\sigma R = \frac{2 \times \sigma \mu \times \sigma n + \sigma n^2}{BD}$ sur σK , soit RQ parallèle à KO , & qui rencontre en Q l'hyperbole xQO .

Cela fait, si l'on mène nu parallèle à IC , & qui rencontre en u la droite UT prolongée de ce côté-là, laquelle rencontre aussi aC en t ; le Mem. de la pag. 243 de 1710 touchant les mouvements accélérés depuis zero dans le milieu résistant ici supposé, fait voir (*solut. 2. pag. 352. de 1710.*) que la ligne auC , qui passera par tous les points u ainsi trouvés à l'infini, sera la courbe des vitesses effectives des chûtes accélérées depuis zero dans le milieu résistant supposé, restantes à la fin des temps AT ou $at \left(\frac{4}{\sqrt{5}} \times \frac{\sigma Dp}{BD} \right)$ malgré les résistances de ce milieu, lesquelles vitesses seront tu , dont la plus grande de toutes les possibles dans le milieu supposé, sera $= \sigma l$, cette courbe auC ayant (*corol. 8 pag. 353 de 1710*) IC pour asymptote. Desorte que

1.^o La vitesse initiale de projection verticale de bas en haut, étant AH quelconque, cette vitesse d'ascension sera ici après le temps AT à une vitesse de chute du même mobile par la même ligne après un pareil temps $at :: TU. tu$. D'où l'on voit qu'en faisant MV parallèle à HF , laquelle rencontre aC en m , & auC en V ; l'on aura ici mV pour la vitesse de chûtes à la fin du temps am ou AM , qui est (*cor. 1.*) l'instant auquel la vitesse d'ascension deviendra entièrement éteinte.

2.^o Puisque (*cor. 9 d'ici*) $ATUH = \frac{2}{\sqrt{3}} \times \frac{1}{2} \phi \Pi \Delta - ZDP$,

& (*cor. 15 pag. 363 de 1710*) $atu = \frac{2}{\sqrt{3}} \times x \sigma RQ - \sigma Dp$;
Mem. 1711.

l'espace ici parcouru en montant d'une vitesse initiale quelconque AH pendant le temps AT dans le milieu résistant supposé, sera (*lem. art. 3 pag. 244 de 1710*) au parcouru en pareil temps at en retombant dans le même milieu :: $\frac{2}{\sqrt{3}}$

$$\times \downarrow \phi \Pi \Delta - ZDP. \frac{2}{\sqrt{3}} \times x \sigma RQ - \sigma DP :: \downarrow \phi \Pi \Delta - ZDP$$

$\times V_5. x \sigma RQ - \sigma DP \times V_3$. D'où l'on voit (*corol. 9.*) que si après avoir mené V_v parallèle à CI , & qui rencontre μK en v , on mene Dv jusqu'à la rencontre de l'hyperbole BpO en

$$\pi; \text{ \& qu'après avoir pris } \sigma \lambda = \frac{2 \times \sigma \mu \times \sigma v + \sigma v^2}{BD}, \text{ on mene } \lambda \Delta$$

parallèle à σx : l'espace total d'ascension jusqu'à l'entière extinction des vitesses TU à la fin du temps AM dans le milieu résistant supposé, sera à celui de chute parcouru dans le même

$$\text{milieu en pareil temps } am :: \downarrow \phi S X - ZDS \times V_5 \\ \cdot x \sigma \Delta \lambda - \sigma D \pi \times V_3.$$

COROLLAIRE XXI.

Fig. 3. Si l'on suppose les hyperboles OXI , OQx , de la Fig. 2. posées en OSH , $O\sigma F$, comme dans la Fig. 3. La première OSH passant par S entre les asymptotes orthogonales DH , DB ; & la seconde $O\sigma F$ passant par σ entre les asymptotes DF , DB , pareillement orthogonales; tout le reste demeurant le même dans cette Fig. 3. que dans la Fig. 2. soient prises sur DB prolongée vers O , les abscisses $D\Sigma = \frac{DL^2}{DS}$, $DY = \frac{DN^2}{DS}$, $D\phi = \frac{2}{\sqrt{3}} \times DB$, $DR = \frac{D\mu^2 - \mu n^2}{D\mu}$, & $DE = \frac{D\mu^2 - \mu v^2}{D\mu}$. Soient ensuite faites perpendiculairement à $D\Sigma$, les ordonnées $\Sigma\theta$, $Y\Lambda$, $B\pi$, qui rencontrent l'hyperbole OSH en θ , Λ , π ; & les ordonnées $\phi\downarrow$, RQ , EK , qui rencontrent de même l'hyperbole $O\sigma F$ en \downarrow , Q , K .

Cela fait, le corol. 11. d'ici donnant $ATUH = \frac{2}{\sqrt{3}}$

$\times \theta \Sigma Y\Lambda - DZP$, & le corol. 16 p. 364 de 1710 donnant $atu = \frac{2}{\sqrt{3}} \times \phi RQ \downarrow - \sigma Dp$; l'espace ici parcouru en montant d'une vitesse initiale quelconque AH pendant le temps AT malgré les résistances supposées, sera (lem. art. 3 pag. 244 de 1710) au parcouru en pareil temps at par le même mobile en retombant dans le même milieu résistant supposé :: $\frac{2}{\sqrt{3}}$

$\times \theta \Sigma Y\Lambda - ZDP. \frac{2}{\sqrt{3}} \times \downarrow \phi QR - \sigma Dp :: \theta \Sigma Y\Lambda - ZDP$

$\times V_5. \downarrow \phi QR - \sigma Dp \times V_3$. D'où l'on voit (corol. 11) que l'espace total d'ascension jusqu'à l'entière extinction des vitesses TU à la fin du temps AM dans le milieu résistant supposé, sera à celui de chute parcouru dans ce milieu en pareil temps $am :: \theta \Sigma B\pi - ZDS \times V_5. \downarrow \phi EK - \sigma D\pi \times V_3$.

COROLLAIRE XXII.

On voit (corol. 8 pag. 353 de 1710) que si la vitesse AH de projection de bas en haut, est plus grande que la terminale σl du mobile dans le milieu résistant supposé, ce mobile n'y en pourra jamais acquérir une égale à celle-là en tombant en vertu de la seule pesanteur malgré les résistances de ce milieu; que si cette vitesse AH de projection de bas en haut, est égale à la terminale σl , il lui faudra un temps infini pour l'acquérir en tombant dans ce milieu; que si enfin cette vitesse AH de projection de bas en haut, est moindre que la terminale σl , par exemple, égale à σn , ou à σv , &c. il ne lui faudra que le temps at , ou am , &c. pour l'acquérir en tombant en vertu de sa seule pesanteur dans le milieu résistant supposé.

Fig. 2.
& 3.

AUTRE SOLUTION.

I. Soit $\frac{3}{4} \times \frac{a^4}{xx} = aa + au + uu$: il résultera non-seulement $x = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{aa}{\sqrt{aa + au + uu}}$; mais encore $uu + au + \frac{1}{4} aa = \frac{3}{4}$

$\times \frac{a^4}{xx} - \frac{3}{4} aa = \frac{3}{4} \times \frac{a^4 - aa xx}{xx}$; & conséquemment $u + \frac{1}{2} a$

$= \frac{a\sqrt{3}}{2x} \times \sqrt{aa - xx}$, ou $n = \frac{a\sqrt{3}}{2x} \times \sqrt{aa - xx} - \frac{1}{2}a$; d'où ré-

sulté $du = \frac{a\sqrt{3}}{2} \times \frac{-dx\sqrt{aa-xx} - \frac{xxdx}{\sqrt{aa-xx}}}{xx} = \frac{a\sqrt{3}}{2} \times \frac{-aa+xx-xx}{xx\sqrt{aa-xx}}$

$\times dx = \frac{a\sqrt{3}}{2} \times \frac{-aadx}{xx\sqrt{aa-xx}}$, ou $-du = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{a^3 dx}{xx\sqrt{aa-xx}}$. Donc

$\frac{-aadu}{aa+au+uu} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{a^3 dx}{xx\sqrt{aa-xx}} \times \frac{4xx}{3a^4} = \frac{2}{\sqrt{3}} \times \frac{adx}{\sqrt{aa-xx}}$. Mais

(*fol. Iart. 1*) $dt = \frac{-aadu}{aa+au+uu}$. Donc aussi $dt = \frac{2}{\sqrt{3}} \times \frac{adx}{\sqrt{aa-xx}}$.

Fig. 4.

II. Pour construire présentement la courbe cherchée *HUC* des vîteses restantes *TU(u)* par le moyen de cette dernière équation $dt = \frac{2}{\sqrt{3}} \times \frac{adx}{\sqrt{aa-xx}}$, soit encore prise $AD = \frac{1}{2}a$;

du centre *D*, & du rayon *DG* ou $DB = a$, soit encore le quart de cercle *GSB*, sur le rayon *DB* duquel & de l'origine *D*, soient les abscisses $DQ = x$, avec leurs ordonnées orthogonales $QP = \sqrt{aa - xx}$. La valeur $x = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{aa}{\sqrt{aa+au+uu}}$ trouvée dans le précédent art. 1. devant être

$x = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{aa}{\sqrt{aa+ab+bb}}$ au commencement du mouvement

dont la première vîtesse est (*hyp.*) $u = b$, & être $x = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{aa}{\sqrt{aa}} = \frac{a\sqrt{3}}{2}$ à la fin qui rend $u = 0$; il est manifeste que si

l'on prend ici les abscisses $DY = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{aa}{\sqrt{aa+ab+bb}}$, & $D\Omega$

$= \frac{a\sqrt{3}}{2}$, elles seront la plus petite & la plus grande des x que puissent permettre ici les différentes valeurs de u ; de sorte que toutes les autres possibles *DQ* seront moyennes entre ces deux-là, dont la seconde $D\Omega$ ($\frac{a\sqrt{3}}{2}$) aura sa coordonnée orthogonale

$\Omega S (\sqrt{DS^2 - D\Omega^2}) = \sqrt{aa - \frac{3}{4}aa} = \sqrt{\frac{1}{4}aa} = \frac{1}{2}a$

(hyp.) $= AD$. Par conséquent en prolongeant CA jusqu'à la rencontre du quart de cercle BSG , elle le rencontrera précisément au même point S que ΩS .

III. Après cela si l'on mène les autres ordonnées QP, YZ , perpendiculaires à DB comme ΩS , & ensuite les rayons DS, DP, DZ , dont les deux derniers prolongés rencontrent en N, L , ΩS aussi prolongée; le précédent art. 2. donnera non-seulement $\Omega S = \frac{1}{2}a$, mais encore $DQ(x). QP(\sqrt{aa-xx})$
 $:: D\Omega(\frac{a\sqrt{3}}{2}). \Omega N = \frac{a\sqrt{3}}{2x} \sqrt{aa-xx}$. Et conséquemment
 $SN = \frac{a\sqrt{3}}{2x} \sqrt{aa-xx} - \frac{1}{2}a$ (art. 1.) $= u$: laquelle SN devient $SL(u) = b$, lorsque DN en DL , rend QP en YZ , ou $DQ = DY$, c'est-à-dire (art. 2.) $x = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{aa}{\sqrt{aa+ab+bb}}$,
 puisque par-là $SN(u) = \frac{a\sqrt{3}}{2x} \sqrt{aa-xx} - \frac{1}{2}a$, devient SL
 $(u) = \frac{\sqrt{aa+ab+bb}}{a} \times \frac{\sqrt{4a^4+4a^3b+4aabb-3a^4}}{2\sqrt{aa+ab+bb}} - \frac{1}{2}a =$
 $\frac{\sqrt{aa+4ab+4bb}}{2} - \frac{1}{2}a = \frac{a+2b}{2} - \frac{1}{2}a = \frac{1}{2}a + b - \frac{1}{2}a = b$.

IV. Si de plus on mène de l'extrémité p de l'élément circulaire Pp , la petite droite pr parallèle à BD , & qui rencontre PQ en r ; l'on aura $PQ(\sqrt{aa-xx}). DP(a) :: pr(dx)$.
 $Pp = \frac{adx}{\sqrt{aa-xx}}$. Et conséquemment $\frac{2}{\sqrt{3}} \times Pp = \frac{2}{\sqrt{3}} \times \frac{adx}{\sqrt{aa-xx}}$
 (art. 1.) $= dt$. Par conséquent (en intégrant) $t = \frac{2}{\sqrt{3}}$
 $\times GP + q$. Mais le cas de $t(AT) = 0$ au commencement du mouvement, rendant (hyp.) $u = b$, & conséquemment (art. 2.) DN en DL , ou $GP = GZ$, réduit cette intégrale à $0 = \frac{2}{\sqrt{3}} \times GZ + q$, d'où résulte $q = -\frac{2}{\sqrt{3}} \times GZ$. Donc cette intégrale précise sera $t(AT) = \frac{2}{\sqrt{3}} \times GP - \frac{2}{\sqrt{3}} \times GZ$

$= \frac{2}{\sqrt{3}} \times ZP$. D'où l'on voit que les temps t (AT) écoulés depuis le commencement du mouvement, seront ici entr'eux comme les arcs circulaires ZP correspondants, pris de l'origine Z vers S où ils se terminent, les vitesses SN (u) s'y trouvant éteintes ou nulles : de sorte que des trois arcs GZ , ZS , SB , le seul ici utile est ZS qui, multiplié par $\frac{2}{\sqrt{3}}$, exprime tout le temps requis depuis le commencement du mouvement jusqu'à l'entière extinction des vitesses (u) dans le milieu résistant supposé.

V. Ces deux derniers art. 3 & 4 rendent aisée la construction requise de la courbe HUC des vitesses TU (u) restantes des primitives TV (\bar{v}) malgré les résistances supposées, & précisément la même que celle qu'on en a trouvée dans la solut. 1. art. 2. En effet puisque (art. 3) u (TU) $= SN$, & (art. 4.) t (AT) $= \frac{2}{\sqrt{3}} \times ZP$, si après avoir pris AT (t) $= \frac{2}{\sqrt{3}} \times ZP$, on achève le rectangle NT qui donne TU (u) $= SN$, & par-tout de même; il est manifeste que la ligne HUC , qui passera par les angles U de tous les parallélogrammes NT ainsi faits à l'infini des correspondantes SN , ST , depuis L jusqu'à S , sera la courbe cherchée des vitesses ici restantes TU (u) malgré les résistances supposées, de laquelle (solut. 1. art. 1.) l'équation est $dt = \frac{-aadu}{aa+au+uu}$; & que LH parallèle à SA , donnera de même le point H de cette courbe à l'extrémité d'une première ordonnée $AH = SL$ (art. 3.) $= b$ (solut. 1. art. 1.) $= AF$ première vitesse supposée. *Ce qu'il falloit encore trouver.*

Cette construction de la courbe HUC donnera celle de la courbe ARC de la même manière que dans la solut. 1. art. 3.

COROLLAIRE XXIII.

Pour trouver encore ici les espaces parcourus pendant les temps AT (t), autrement que dans les corol. 9. 10 11. il

faut considérer que la solution 2. art 1. donnant $u = \frac{a\sqrt{3}}{2x}$
 $\times \sqrt{aa - xx} - \frac{1}{2}a$, & $dt = \frac{2}{\sqrt{3}} \times \frac{adx}{\sqrt{aa - xx}}$, elle doit par-
 reillement donner ici $u dt = \frac{aadx}{x} - \frac{a}{\sqrt{3}} \times \frac{adx}{\sqrt{aa - xx}}$: de
 sorte qu'en intégrant, l'on aura ici $\int u dt (ATUH) = aa$
 $\times lx - \frac{a}{\sqrt{3}} \times \int \frac{adx}{\sqrt{aa - xx}} + q$ (solut. 2. art. 2. & 4.) $= aa$
 $\times l DQ - \frac{a}{\sqrt{3}} \times GP + q$. Mais le cas de $ATUH = 0$,
 qui rend $TU = AH$, rendant ainsi $DN = DL$, & par
 là $GP = GZ$, $DQ = DY$, réduit cette intégrale à $0 = aa$
 $\times l DY - \frac{a}{\sqrt{3}} \times GZ + q$, d'où résulte $q = -aa \times$
 $l DY + \frac{a}{\sqrt{3}} \times GZ$. Donc cette intégrale précise est $ATUH$
 $= aa \times l DQ - aa \times l DY - \frac{a}{\sqrt{3}} \times GP + \frac{a}{\sqrt{3}} \times GZ$
 $= aa \times l \frac{DQ}{DY} - \frac{a}{\sqrt{3}} \times ZP$: de sorte que $AMUH = aa$
 $\times l \frac{D\Omega}{DY} - \frac{a}{\sqrt{3}} \times ZS$; puisque TU en M , rendant DN
 en DS , & par là QP en ΩS , rend $DQ = D\Omega$, &
 $ZP = ZS$. Donc (lem. art. 3. pag. 244. de 1710.) les
 espaces parcourus pendant les temps $AT \left(\frac{2}{\sqrt{3}} \times ZP \right)$ doivent
 être ici entr'eux comme les grandeurs correspondantes a
 $\times l \frac{DQ}{DY} - \frac{ZP}{\sqrt{3}}$; & à l'espace parcouru pendant tout le temps
 $AM \left(\frac{2}{\sqrt{3}} \times ZS \right)$ comme ces mêmes différences variables a
 $\times l \frac{DQ}{DY} - \frac{ZP}{\sqrt{3}}$ sont à la constante $a \times l \frac{D\Omega}{DY} - \frac{ZS}{\sqrt{3}}$.

COROLLAIRE XXIV.

Pour trouver encore d'une autre manière les espaces ici
 parcourus pendant les temps $AT \left(\frac{2}{\sqrt{3}} \times ZP \right)$ soit l'ordonnée

pq au quart de cercle BSG , laquelle infiniment près de PQ , luy soit parallèle. Ensuite du centre D & du demi-axe transverse BD soit une hyperbole équilatère OBO , dont DO soit une des asymptotes, laquelle soit rencontrée en β, Π, π, ϕ , par les arcs circulaires $Y\beta, Q\Pi, q\pi, \Omega\phi$, décrits du centre D par Y, Q, q, Ω . Des points β, Π, π, ϕ soient les ordonnées asymptotiques $\beta\mu, \Pi\Delta, \pi\delta, \phi\psi$, perpendiculaires à DO & qui rencontre l'hyperbole en $\mu, \Delta, \delta, \psi$.

Cela fait, on aura $D\Pi = DQ$ (*solut. 2. art. 2.*) $= x$; de sorte que si l'on appelle $\Pi\Delta, s$; l'on aura ici $sx = \frac{1}{2}aa$, ou $2s = \frac{aa}{x}$, & conséquemment $\frac{aadx}{x} = 2sdx = 2$

$\times \Pi\Delta\delta\pi$. Or (*corol. 23.*) $u dt = \frac{aadx}{x} - \frac{a}{\sqrt{3}} \times \frac{adx}{\sqrt{aa-xx}}$.

Donc aussi $u dt = 2 \times \Pi\Delta\delta\pi - \frac{a}{\sqrt{3}} \times \frac{adx}{\sqrt{aa-xx}}$. Par

conséquent $\int u dt (ATUH) = 2 \times \beta\mu\Delta\Pi - \frac{\sqrt{a}}{3} \times \int \frac{adx}{\sqrt{aa-xx}}$

$+ q$ (*solut. 2. art. 4.*) $= 2 \times \beta\mu\Delta\Pi - \frac{a}{\sqrt{3}} \times ZP + q$.

Mais le cas de $ATUH = 0$, qui (*corol. 23.*) rend $GP = GZ$, & $DQ = DY$, ou $D\Pi = D\beta$, rendant ainsi $ZP = 0$, & $\beta\mu\Delta\Pi = 0$, réduit cette intégrale à $0 = q$. Donc cette

intégrale précise est $ATUH = 2 \times \beta\mu\Delta\Pi - \frac{a}{\sqrt{3}} \times ZP$

$= 2 \times \beta\mu\Delta\Pi - \frac{2}{\sqrt{3}} \times \frac{a}{2} \times ZP = 2 \times \beta\mu\Delta\Pi - \frac{2}{\sqrt{3}}$

$\times ZDP$. Par conséquent aussi $AMUH = 2 \times \beta\mu\psi\phi$

$- \frac{2}{\sqrt{3}} \times ZDS$; puisque TU en M , rendant DN en DS ,

& par là QP en ΩS , rend $ZP = ZS$, & $\beta\mu\Delta\Pi = \beta\mu\psi\phi$.

Donc (*lem. art. 3. pag. 244. de 1710.*) les espaces ici parcourus pendant les temps $AT \left(\frac{2}{\sqrt{3}} \times ZP \right)$ seront encore

ici entr'eux comme les grandeurs $2 \times \beta\mu\Delta\Pi - \frac{2}{\sqrt{3}} \times ZDP$,

ou

ou $\beta \mu \Delta \Pi \times \sqrt{3} — ZDP$ correspondantes; & à l'espace parcouru pendant tout le temps $AM\left(\frac{2}{\sqrt{3}} \times ZS\right)$, c'est-à-dire (corol. 1.) jusqu'à l'entière extinction des vitesses par les résistances supposées, comme ces grandeurs variables correspondantes $2 \times \beta \mu \Delta \Pi — \frac{2}{\sqrt{3}} \times ZDP$ sont à la constante $2 \times \beta \mu \downarrow \Phi — \frac{2}{\sqrt{3}} \times ZDS$, ou comme les variables $\beta \mu \Delta \Pi \times \sqrt{3} — ZDP$ correspondantes sont à la constante $\beta \mu \downarrow \Phi \times \sqrt{3} — ZDS$.

L'on aura la même chose, si au lieu de l'hyperbole équilatère OBO d'un demi-axe transverse $DB = a$, l'on en suppose une du même centre D , & d'un demi-axe transverse $D\Omega = \frac{a\sqrt{3}}{2}$, ou de tel autre $= na$ qu'on voudra, quelle que soit la valeur de n , pourvu qu'elle soit positive, c'est-à-dire depuis D vers B ; & que DO inclinée de 45 degrés sur cet axe, en soit toujours une des asymptotes: l'on aura, dis-je, la même chose que dans le précédent corollaire 24. excepté qu'au lieu de $2 \times \beta \mu \Delta \Pi$; $2 \times \beta \mu \downarrow \Phi$, il faudra pour lors $\frac{2}{nn} \times \beta \mu \Delta \Pi$; $\frac{2}{nn} \times \beta \mu \downarrow \Phi$. De sorte que si le demi-axe transverse de l'hyperbole est $D\Omega = \frac{a\sqrt{3}}{2}$ qui rend son sommet en Ω , & $n = \frac{\sqrt{3}}{2}$, il faudra $\frac{8}{3} \beta \mu \Delta \Pi$, $\frac{8}{3} \beta \mu \downarrow \Phi$, dans le précédent corollaire 24. au lieu de $2 \times \beta \mu \Delta \Pi$, $2 \times \beta \mu \downarrow \Phi$; & ainsi de toutes les autres valeurs de n à l'infini.

COROLLAIRE XXV.

Pour trouver encore autrement que dans les corol. 20. Fig. 5. & 21. le rapport des espaces d'ascension directe parcourus en vertu d'une projection verticale faite de bas en haut d'une vitesse quelconque AH , aux parcourus en retombant par la même ligne en vertu de la seule pesanteur constante du mobile, & dans le même milieu résistant supposé; tout ce qu'on voit des fig. 2. & 3. dans la fig. 5. y demeurant le même,

Mem. 1711.

M m

soient des points Z, P, p, π , les ordonnées $ZY, PQ, pq, \pi\lambda$, perpendiculaire à l'axe DBO en Y, Q, q, λ ; par lesquels points & par Ω, μ , soient du centre D les arcs circulaires $YE, Q\Pi, \Omega\Phi, \mu b, qf, \lambda h$, lesquels rencontrent l'asymptote DIO en E, Π, Φ, b, f, h ; par lesquels points soient perpendiculairement à cette asymptote les ordonnées $EK, \Pi\Delta, \Phi\downarrow, be, fg, hk$, lesquelles rencontrent l'hyperbole OBO en $K, \Delta, \downarrow, e, g, k$.

Cela fait, le précédent corollaire 24. donnant $ATUH = 2 \times KE\Pi\Delta - \frac{2}{\sqrt{3}} \times ZDP$, & le corol. 10. pag. 354. des Mem. de 1710. donnant $atu = 2 \times e bfg - \frac{2}{\sqrt{5}} \times \sigma Dp$; l'espace ici parcouru en montant d'une vitesse initiale quelconque AH pendant le temps AT malgré les résistances supposées, sera (*lem. art. 3. pag. 244. de 1710.*) au parcouru en pareil temps at par le même mobile en retombant en vertu de sa seule pesanteur dans le même milieu résistant supposé :: $2 \times KE\Pi\Delta - \frac{2}{\sqrt{3}} \times ZDP. 2 \times e bfg - \frac{2}{\sqrt{5}} \times \sigma Dp :: KE\Pi\Delta - \frac{1}{\sqrt{3}} \times ZDP. e bfg - \frac{1}{\sqrt{5}} \times \sigma Dp$. D'où l'on voit (*corol. 24.*) que l'espace total d'ascension jusqu'à l'entière extinction des vitesses TU à la fin du temps AM dans le milieu résistant supposé, sera à celui de chute faite en pareil temps am dans le même milieu :: $KE\Phi\downarrow - \frac{1}{\sqrt{3}} \times ZDS. e b h k - \frac{1}{\sqrt{5}} \times \sigma D\pi$.

Les reflexions faites dans le corol. 22. sur les corol. 20. & 21. doivent pareillement se faire sur celui-ci auquel elles conviennent comme à ces deux-là. On pourroit encore tirer de la seconde solution tous les autres corollaires qu'on a tirés de la première.

R E M A R Q U E.

Le rapport trouvé dans les corol. 14. 15. & 16. entre la pesanteur du mobile, les résistances que lui fait ici à chaque instant le milieu supposé, & les sommes faites de cette

pesanteur & de chacune de ces résistances instantanées, peut encore se déduire immédiatement des seules hypothèses de ce Problème-ci, lesquelles sont (*solut. I. art. I.*)— $dt=du=dr$

+ du , & $\frac{dr}{au+uu} = \frac{-dt-du}{au+uu} = \frac{at}{aa}$: il s'en déduira de

la même manière que celui de la pesanteur de ce mobile aux résistances instantanées du même milieu, & aux différences ou excès dont cette pesanteur surpasse chacune de ces résistances dans le Problème de la page 244. des Memoires de 1710. a été déduit des seules hypothèses de ce Problème-là dans la Remarque 3.^e de la page 371. des mêmes Mémoires : ainsi nous ne nous y arrêterons pas davantage.

S C H O L I E.

Pour ce qui est de la courbe *KEC* des résistances instantanées dans la Fig. 2. l'hypothèse de $z(T, E) = \frac{au+uu}{a}$, Fig. 1.

qui fait une des conditions du Problème de ce Memoire-ci, rendant $au+uu=az$, ou $aa+au+uu=aa+az$,

& $uu+au+\frac{1}{4}aa=az+\frac{1}{4}aa=\frac{4az+aa}{4}$, d'où ré-

sulte $u = \frac{1}{2}\sqrt{4az+aa} - \frac{1}{2}a$, & $du = \frac{adz}{\sqrt{4az+aa}}$;

donnera $\frac{-aadu}{aa+au+uu} = \frac{-aadz}{a+z\sqrt{4az+aa}}$. Mais la solut.

I. art. I. donne $dt = \frac{-aadu}{aa+au+uu}$. Donc aussi $dt =$

$\frac{-aadz}{a+z\sqrt{4az+aa}}$ fera l'équation cherchée de la courbe *KEC*

des résistances instantanées, c'est-à-dire, dont les ordonnées *TE* (z) seront par-tout proportionnelles à ces résistances instantanées (dr) à la fin de chaque temps *AT* (t). On voit de-là

I.^o Que $TE=z = \frac{au+uu}{a}$ (*corol. 9.*) = $S\Pi$, & que *TU* en *AH* rendant $u=b$, y rend aussi $AK(z) = \frac{ab+bb}{a}$.

(*corol. 9.*) $= S\phi$. Donc en prolongeant $\Delta\Pi$, $\downarrow\phi$, jusqu'à la rencontre en E , K , de TU , AH , prolongées jusques-là, la ligne KEC , qui passera par tous ces points K , E , ainsi trouvés, sera la courbe des résistances instantanées, c'est-à-dire, dont les ordonnées $TE(z)$ seront proportionnelles à ces résistances instantanées (dr). Réciproquement si cette courbe KEC est construite, il n'y aura qu'à mener de ses points E , K , des parallèles $E\Delta$, $K\downarrow$, à CX , & l'on aura les $S\Pi$, $S\phi$, supposées dans le *corol. 9.* Ce qui déterminera aussi l'aire hyperbolique asymptotique $\downarrow\phi\Pi\Delta$ dont l'excès par dessus le secteur circulaire ZDP correspondant, est (*corol. 9.*) proportionnel à l'espace ici parcouru d'un mouvement retardé dans le milieu résistant supposé, pendant un temps quelconque AT ($\frac{2}{\sqrt{3}} \times ZP$).

2.^o De ce que (*nomb. 1.*) $S\Pi = TE$, $S\phi = AK$ & que les $TE(z)$ sont (*hyp.*) proportionnelles aux résistances instantanées (dr) à la fin de chaque temps $AT(t)$; il s'ensuit que les $S\Pi$ sont pareillement ici proportionnelles à ces résistances instantanées, & $S\phi$ à la première d'entr'elles au commencement du mouvement; ainsi qu'on l'a déjà vu dans le *corol. 14.*

3.^o De ce que (*nomb. 1.*) $ET = S\Pi$ (*corol. 9.*) $\frac{an+uu}{a}$, il suit encore que lorsque $TU(u) = 0$ en M , il doit aussi y avoir $ET = 0$; & par conséquent la courbe KEC doit rencontrer son axe AC en ce point M aussi-bien que (*corol. 1.*) la courbe HUC .

4.^o Puisque (*nomb. 1.*) $AK(z) = \frac{ab+bb}{a}$, si l'on substitue cette valeur de z dans l'équation $dt = \frac{-aadz}{a+z\sqrt{4az+aa}}$ de la courbe KEM , cette équation se changera en $dt = \frac{-a^3dz}{aa+ab+bb \times \sqrt{4ab+4bb+aa}}$ pour le point K ; d'où l'on voit que cette courbe y rencontrera sa première ordonnée AK sous un angle AKM dont

le sinus fera à celui de son complément :: a^3 . $aa + ab + bb$
 $\times a + 2b :: aa$. $\frac{aa + ab + bb}{a} \times a + 2b$ (corol. 9.) :: βS .

$\beta \phi \times \beta L + SL$. De forte que si $b = a$, ce seroit :: 1. 9.

5.^o De même puisque (nomb. 3.) $ET(\zeta) = a$ en M ,
 l'équation $dt = \frac{-aad\zeta}{a + \zeta \times \sqrt{4\zeta a + aa}}$ de la courbe KEM , s'y

réduira à $dt = \frac{-aad\zeta}{aa} = -d\zeta$; ce qui fait voir que
 cette courbe y rencontrera son axe AC sous un angle de
 45 degrés aussi-bien (corol. 2.) que HUC ; & qu'ainsi ces
 deux courbes se toucheront en M , en tournant toujours
 l'une & l'autre leur convexité vers AC où elles se termi-
 neront.

*Voilà, ce me semble, assez d'usages de la Regle générale des
 Mouvements faits dans des milieux résistans en raison quelconque,
 démontré dans les Mémoires de 1707. pag. 382. & de 1708.
 pag. 115. pour en faire sentir l'universalité : je finis donc par
 la Remarque suivante.*

R E M A R Q U E.

I. Avant que de finir cette matière des résistances, il est à
 remarquer que suivant le corol. de la défin. 2. pag. 223. des
 Mém. de 1707. & suivant chacune de ces deux premières
 Regles de la pag. 268. des mêmes Mémoires, si l'on prend ici ϕ
 pour la pesanteur ou pour telle autre force qu'on voudra, accé-
 lératrice ou retardatrice des vitesses primitives v qu'elle accélé-
 reroit ou retarderoit dans le vuide suivant la direction, quelle
 qu'elle fût; l'on aura ici en général $\phi = \pm \frac{dv}{dt}$, dont le signe
 supérieur sera pour le cas où le mobile obéiroit à cette force
 en allant précisément du côté qu'elle le pousse, & l'inférieur
 pour celui où le mobile iroit directement contre elle: cette
 force ϕ lui causant $\pm dv$ à chaque instant dt dans le premier
 cas que nous appellerons *de descente* vers le point quelconque

où elle tend, & — dv dans le second que nous appellerons d'ascension. Donc cette équation $\phi = \frac{\pm dv}{dt}$ donnant aussi

$\pm \phi dt = dv$, la substitution de cette valeur de dv dans la Règle générale $\frac{dt}{a} = \frac{dv - du}{z}$ (solut. 1. art. 1. &c.) qui

jusqu'ici nous a servi à découvrir tant de propriétés des mouvemens faits dans des milieux résistans, la transformera en $\frac{dt}{a} = \frac{\pm \phi dt - du}{z} = \frac{-\phi dt \pm du}{\mp z}$; & ensuite (supposant

$a=1$) en $\phi dt \mp z dt = \pm a du$, d'où résulte $dt = \frac{\pm a du}{\phi \mp z}$,

qui (à cause de $u dt = ds$, en prenant s pour l'espace parcouru pendant le temps t en vertu des vitesses u restantes à chaque instant dt dans le milieu de résistance z supposée)

donne aussi $ds = \frac{\pm a u du}{\phi \mp z}$ (à cause de $a=1$) = $\frac{\pm u du}{\phi \mp z}$;

de sorte que l'on aura encore ici deux Règles $dt = \frac{\pm a du}{\phi \mp z}$,

& $ds = \frac{\pm u du}{\phi \mp z}$, pour toutes sortes de mouvemens faits

dans des milieux de résistances quelconques z , chacune aussi générale que celle ($\frac{dt}{a} = \frac{dv - du}{z}$) dont elles résultent, &

dans lesquelles le signe supérieur de chaque terme des fractions est pour le cas de descente, & l'inférieur pour celui d'ascension.

II. Ces deux Règles $dt = \frac{\pm a du}{\phi \mp z}$, $ds = \frac{\pm u du}{\phi \mp z}$, qu'on voit (art. 1.) déduites de celle $\frac{dt}{a} = \frac{dv - du}{z}$ des Mémoires

précédens, sans y considérer d'autre variation de vitesses que celle des primitives (v) qui dans le vuide devrait toujours s'accélérer en descendant; se peuvent aussi démontrer indépendamment de celle-là par la seule considération de la variation des vitesses restantes (u) dans le plein, lesquelles en descendant pourroient aussi-bien y être retardées qu'accélérées selon que

la résistance z de ce milieu seroit plus grande ou moindre que la force ϕ accélératrice ou retardatrice des vîteses v . Car il est manifeste suivant chacune des deux premières Regles de la pag. 268. des Mém. de 1707.

1.^o Qu'en descendant, si $\phi > z$, l'on aura $\phi - z = \frac{+du}{dt}$; & que si $\phi < z$, l'on aura $z - \phi = \frac{-du}{dt}$, & conséquemment aussi $\phi - z = \frac{+du}{dt}$.

2.^o Qu'en montant l'on aura toujours $\phi + z = \frac{-du}{dt}$, quelques soient la force ϕ & la résistance z .

Donc en général on aura encore ici $\phi \mp z = \frac{\pm du}{dt}$, ou $dt = \frac{\pm du}{\phi \mp z}$ (en prenant encore $a = 1$) $= \frac{\pm a du}{\phi \mp z}$; d'où résultera encore aussi $ds = \frac{\pm u du}{\phi \mp z}$ comme dans le précédent art. 1. le signe supérieur de chaque terme des fractions étant encore ici comme là pour le cas de descente, & l'inférieur pour celui d'ascension.

III. Pour avoir présentement l'accord de ces deux Regles $dt = \frac{\pm a du}{\phi \mp z}$, $ds = \frac{\pm u du}{\phi \mp z}$, des précédens Art. 1. & 2. avec la générale $\frac{dt}{a} = \frac{dv - du}{z}$ déduite de $\frac{dt}{a} = \frac{dv}{z}$ dans les Memoires de 1707. p. 387. & de 1708. p. 115. & de laquelle ces deux-là viennent aussi d'être déduites dans l'Art. 1. Les voici appliquées aux mêmes hypothèses de résistances dans les mouvemens rectilignes, auxquelles cette 1.^{re} Regle générale $\frac{dt}{a} = \frac{dv - du}{z}$ l'a été dans ces Mémoires de 1707. 1708, dans ceux de 1709. 1710. & vient de l'être dans celui-ci; sçavoir aux hypothèses de résistances z , soit en raison, des vîteses effectives u , soit en raison des quarrés de ces vîteses, soit enfin en raison des sommes faites de ces mêmes vîteses & de leurs quarrés: trois hypothèses employées par M. Mewton dans ses Princ. Math.

1.^o Si $z = u$, les deux Regles précédentes $dt = \frac{\pm adu}{\phi \mp z}$,
 $ds = \frac{\pm udu}{\phi \mp z}$, des art. 1. & 2. donneront $dt = \frac{\pm adu}{\phi \mp z}$, ds
 $= \frac{\pm udu}{\phi \mp u}$.

2.^o Si $z = \frac{uu}{a}$, ces deux Regles donneront aussi dt
 $= \frac{\pm aadu}{a\phi \mp uu}$, $ds = \frac{\pm audu}{a\phi \mp uu}$.

3.^o Si $z = u + \frac{uu}{a} = \frac{au + uu}{a}$, les deux mêmes Regles don-
 neront pareillement $dt = \frac{\pm aadu}{a\phi \mp au \mp uu}$, $ds = \frac{\pm audu}{a\phi \mp au \mp uu}$.

De sorte que si l'on fait ici la force $\phi = a$ constante, telle qu'on suppose d'ordinaire la pesanteur avec Galilée; & qu'au lieu de ds on y mette par-tout udt , à cause de $u = \frac{ds}{dt}$: toutes ces équations ainsi déduites des Regles $dt = \frac{\pm adu}{\phi \mp z}$, $ds = \frac{\pm udu}{\phi \mp z}$, se trouveront les mêmes que celles que j'ai déduites de la 1.^{re} Regle $\frac{dt}{a} = \frac{dr}{z} = \frac{dv - du}{z}$ dans les Mem. de 1708, 1709, 1710, & dans ceux-ci, pour les mouvements verticaux dans les trois mêmes hypothèses de résistances instantanées z , & dans celle d'une vitesse primitive (v) accélérée ou retardée en raison des temps écoulés ou à écouler, telle qu'elle résulteroit d'une pesanteur constante $= a$ dans un milieu sans résistance.

IV. Quant aux mouvements primitivement uniformes, leurs vitesses primitives v ayant leurs accélérations ou leurs retardements primitifs momentanées $= \pm dv = 0$, & l'Art. 1. donnant $\phi = \frac{\pm dv}{dt}$, l'on y aura de même $\phi = 0$. Donc les deux Regles précédentes (art. 1. & 2.) $dt = \frac{\pm adu}{\phi \mp z}$,
 $ds = \frac{\pm udu}{\phi \mp z}$, donneront ici $dt = \frac{\pm adu}{\mp z}$, $ds = \frac{\pm udu}{\mp z}$, pour Regles de ces sortes de mouvements faits dans des milieux de résistances (z) quelconques, & en lignes quelconques: de sorte

de forte qu'en multipliant haut & bas chacune de leurs fractions par $\frac{1}{z}$, elles se changeront pour ici en $dt = \frac{-adu}{z}$, $ds = \frac{-udu}{z}$, dont la première est celle de la page 390. des Mémoires de 1707. pour ces sortes de mouvemens, & l'autre en est une suite venue par $dt = \frac{ds}{u}$.

Il y auroit encore ici bien des choses à remarquer, sur-tout par rapport aux mouvemens faits en lignes courbes quelconques dans des milieux de résistances aussi quelconques; mais ce Mémoire-ci n'est déjà que trop long. Je finis donc en avertissant seulement qu'il faut bien se souvenir que Φ suivant l'art. 1. exprime toujours la force du mobile continuellement appliquée pour ou contre son mouvement suivant la ligne de direction de ce même mouvement dans les deux Regles trouvées dans les art. 1. & 2. Et qu'ainsi en fait de mouvemens curvilignes, il faut toujours prendre pour cette force Φ ce que la centrale du mobile en a suivant la tangente de la courbe en tel point qu'on voudra: ce qui rendra ces deux Regles propres à ces sortes de mouvemens, & d'accord avec celle que M. Bernoulli en a aussi trouvée, à sa maniere avec des usages très sçavans que je donnai avec elle de sa part à l'Académie le 28. de Janvier dernier.



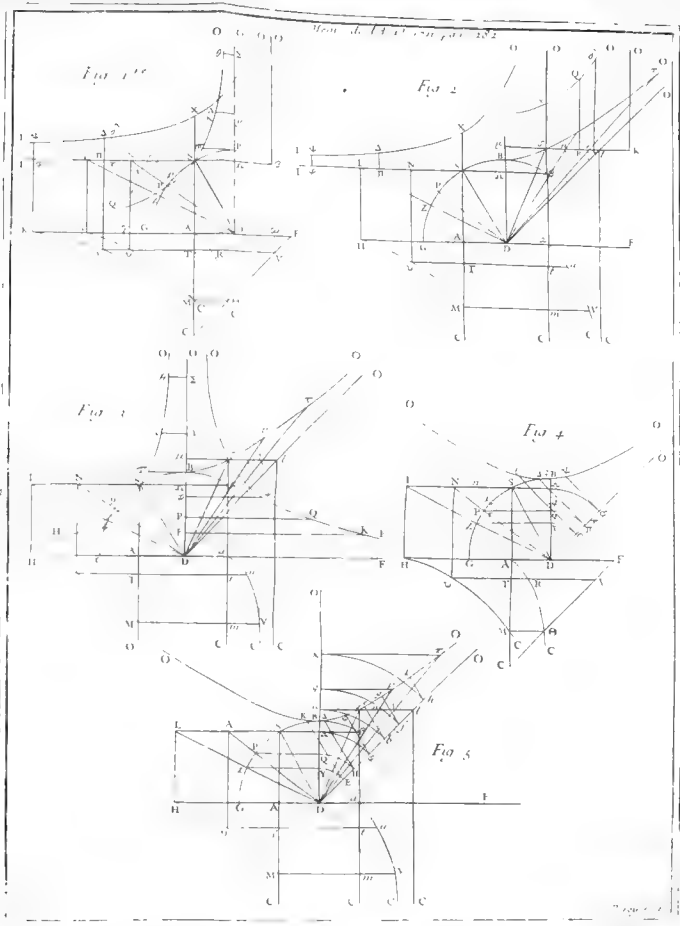
D E S C R I P T I O N
 DES FLEURS ET DES GRAINES
 DE DIVERSES FUCUS,
*Et quelques autres Observations Physiques sur
 ces mêmes Plantes.*

Par M. DE REAUMUR.

NOS connoissances vont presque jusques où elles peuvent aller sur l'origine des plantes, lorsque nous sommes parvenus à découvrir les graines d'où elles viennent. La grossièreté de nos sens ne nous permet guere de les suivre plus loin, souvent même elle nous empêche d'arriver jusques-là. Depuis long-temps les meilleurs Philosophes sont convaincus que des corps si parfaitement organisés ne peuvent naître sur la terre ou dans les eaux, sans avoir reçu auparavant une premiere naissance, pour ainsi parler, par le moyen d'organes semblables à ceux qu'ils doivent faire paroître un jour; je veux dire sans des semences produites par des plantes telles qu'ils le doivent devenir. Il nous reste pourtant encore à connoître les graines d'où naissent quantité de plantes. Les observations physiques ne se font pas aussi vite que l'on raisonne.

Si néantmoins les semences de plusieurs plantes terrestres, comme celles de diverses especes de Mousses, de Lychens & de Champignons, nous sont encore inconnues, c'est probablement leur extrême petitesse qui les a dérobé aux yeux des Botanistes, qu'elles ont tant exercé. Mais si nous connoissons si peu les semences des plantes de la Mer, c'est qu'on n'a pas assez cherché à les connoître. Les terrestres, plus commodés à considérer, se sont attirées la principale attention des Botanistes.

Aussi, depuis que M. Tournefort a rangé toutes les plan-



tes marines dans la classe de celles dont nous ne connoissons ni les fleurs ni les fruits, M. le Comte de Marfigli ayant examiné en observateur habile celles de la Méditerranée, a découvert des fleurs & des graines dans plusieurs de ces plantes. Mais personne, que je sçache, n'a encore trouvé les fleurs d'aucunes plantes de l'Océan, même de celles qui sont les plus faciles à observer ; je veux dire de ces plantes que l'on peut examiner sur pied comme les terrestres, parce que la Mer les abandonne chaque jour pendant plusieurs heures. A exactement parler, je ne vois pas même qu'on en ait encore reconnu les semences, quoyque M. Rai nous rapporte pag. 1849. *hist.* & pag. 6. *Synop.* que M. Robinson a observé le premier, que les vessies, qui sont aux extrémités des feuilles de divers Fucus, sont les vessies ou les capsules qui contiennent les semences. Car M. Robinson a regardé comme les semences certains petits corps ronds, d'une couleur obscure ; & ces petits corps, comme nous le dirons dans la suite, ne sont eux-mêmes que les capsules des semences.

Les découvertes de M. le Comte Marfigli sur les plantes de la Méditerranée, & l'uniformité que la nature semble affecter dans ses opérations, devoient disposer à croire que les plantes de l'Océan n'étoient pas privées de fleurs & de semences sensibles. Du moins sembloit-il à souhaiter pour la Botanique marine, encore bien confuse, que la nature eut étendu jusques-là son uniformité, & qu'on pût parvenir à connoître les fleurs & les semences d'un assez grand nombre de plantes marines, pour être en état de les caractériser par une méthode semblable à celle que M. Tournefort a employée avec tant de succès sur les plantes terrestres.

Il est vrai qu'il faudroit pour cela une grande quantité d'observations ; mais il faut toujours commencer par en ramasser : une seule observation conduit souvent à beaucoup d'autres, la suite de ce Memoire le prouvera assés. Dans le dernier voyage que je fis sur les côtes de Poitou & d'Aunis, j'examinai attentivement les plantes qui y croissent ; on verra quel fut le fruit de cette recherche ; je trouvai dans quelques-

unes des fleurs & des graines ; d'autres que je considéra peut-être dans des temps moins favorables , ne me laissèrent voir que des fleurs ou que des graines.

Le nom de *Fucus*, commun à quantité de plantes marines, a eu une signification assés incertaine parmi les Auteurs. Quelques-uns s'en sont servis pour exprimer toutes les plantes marines ; d'autres ne l'ont attribué qu'à une certaine plante de Mer, qui par sa figure ressemble à la racine d'une plante terrestre, c'est après Imperati que je parle. L'illustre M. Tournefort a fait des *Fucus* un genre de plantes, & pour nous donner le caractère de ce genre, il s'est contenté de faire graver trois plantes différentes, & nous a dit de rapporter au même genre toutes les plantes qui croissent sous les eaux, dont les figures approchent de celles qu'il a fait représenter. Caractère à la vérité un peu vague, mais il n'étoit pas aisé de mieux faire. Les premières plantes où nous avons trouvé des fleurs & des semences, sont du genre de *Fucus* qu'il a déterminé.

Entre les plantes de ce genre, il n'y en a guere de plus communes sur les côtes de Poitou & d'Aunis, que celle que
 * Fig. 1. nous avons fait graver dans la première planche * ; c'est le *Fucus*, sive *Alga latifolia*, major, dentata, Raii synop. 3. & hist. ap. on l'a trouvé dans Morisson. hist. Oxon. part. 3. sect. 1 5. tab. 9. fig. 1. elle croît près des bords des côtes. La Mer pendant son reflux laisse toujours à découvert un grand nombre de plantes de cette espece ; elles sont si proches les unes des autres, dans la plûpart des endroits où elles viennent, qu'elles couvrent entièrement la surface de la terre que la Mer a abandonnée.

* Fig. 1.
 RR. Chaque plante est attachée à une pierre par sa racine * : si pourtant l'on peut donner ce nom à une partie qui ressemble plus à la racine des plantes terrestres par sa position que par ses fonctions & sa figure. La surface inférieure de cette espece de racine prend la figure de la pierre sur laquelle elle est appliquée ; son contour est à peu près rond, & a environ un pouce ou un pouce & demi de diametre. Elle est très adherante à la pierre, à laquelle il y a apparence qu'elle est collée par une matière glutineuse dont ces sortes

de plantes sont remplies; du moins ne voit-on pas que la racine jette aucunes fibres qui aillent s'insinuer dans la substance de la pierre.

Près de ses bords la racine n'a guere qu'une ligne d'épaisseur: mais cette épaisseur augmente insensiblement jusques vers son milieu, là elle est de quatre à cinq lignes; desorte que sa figure extérieure a quelque air de celle d'un pied de verre. On y voit pourtant diverses sinuosités qui ont leur direction du milieu vers les bords. Sa couleur est plus brune que celle du reste de la plante, même que celle des tiges; elle est d'un verd très obscure, la substance est assés dure.

C'est environ du milieu de cette racine que partent les tiges. Quelquefois la plante en a trois ou quatre *, souvent elle n'en a qu'une *. Chaque tige est un peu applatie. Si près de son origine, elle a quatre lignes de largeur, elle n'en a que deux d'épaisseur; ses côtés sont arrondis. Cette tige jette ordinairement trois à quatre branches, depuis la racine jusqu'à un pouce & demi de-là. Les branches sont parfaitement semblables aux tiges à leur grosseur près. De distance en distance les unes & les autres se divisent en deux diverses fois; une tige se divise pour l'ordinaire cinq à six fois, & chacune des parties née de cette division, se divise de la même manière quatre à cinq fois, plus ou moins. Les rameaux qui naissent de chaque division, sont à l'ordinaire plus petits que la branche qui les a fournis. Ce sont tous ces rameaux, ces branches, ces tiges qui sont les nervures des feuilles, ou qui, plus exactement parlant, sont les nervures de la feuille. Car il semble que la plante entière, lorsqu'elle n'a qu'une tige, n'est qu'une feuille profondément découpée: & que sur une même racine il n'y a qu'autant de feuilles qu'il y a de tiges différentes, ou au plus qu'il n'y a qu'autant de feuilles qu'il y a de branches principales qui partent immédiatement des tiges.

Toutes les branches & leurs ramifications sont dans un même plan, comme les doigts d'une main étendue & ouverte: & pour me servir d'une comparaison qu'Imperati a employée dans la même occasion, la substance de la feuille

* Fig. 2.
T T T,
&c.

* Fig. 1. T.

est attachée à ces différentes ramifications de la même manière que les plumes sont collées contre le bois d'une flèche. Ainsi chaque feuille, ou chaque partie de feuille est divisée en deux également par une des ramifications.

Mais il est à remarquer que où les rameaux, que nous pouvons à présent appeler les nervures de la feuille, que où ces rameaux, dis-je, sont plus étroits & plus déliés, la partie de feuille qu'ils soutiennent est plus large. Desorte qu'au lieu que les nervures deviennent plus étroites, plus déliées à mesure qu'elles s'éloignent de la racine, la feuille ou les parties de la feuille deviennent au contraire plus larges selon qu'elles s'en éloignent davantage.

La tige elle-même, & les principales branches qu'elle fournit, commencent à servir de nervure à la feuille à quelques pouces de leur origine. La feuille a là une largeur presque insensible, qui augmente insensiblement : elle suit la nervure des deux côtés, un demi-pouce au dessus, quelque fois plus loin, de l'endroit où la nervure s'est divisée en deux, la partie de la feuille, qui est dans l'intérieur de l'angle, se divise elle-même en deux, & la feuille continuë de même à se diviser à mesure que les nervures se divisent.

Au reste ces nervures ne jettent aucunes fibres sensibles dans la substance de la feuille, & quelques déliées qu'elles deviennent, on les distingue fort aisément du reste de la substance, par leur couleur qui est plus brune. Celle de la feuille est d'un vert tirant sur le vert d'olive, la leur est d'un vert plus foncé ; d'ailleurs leur tiffure est à l'ordinaire plus serrée que celle de la feuille. Comme elles deviennent de plus minces en plus minces, en certains endroits elles n'ont que l'épaisseur de la feuille, en d'autres elles en ont beaucoup davantage, Mais où leur épaisseur surpasse celle de la feuille, elle la surpasse également de part & d'autre, c'est ce qui fait en partie que ces sortes de feuilles n'ont ni envers ni endroit ; je veux dire qu'elles n'ont point un côté différent de l'autre, comme les feuilles des plantes terrestres dont le dessous est fort différent du dessus. Les extrémités des

feüilles, ou plutôt les extrémités des parties ou des différens morceaux de la feüille, ont leurs coins arrondis. La figure du reste de cette extrémité n'a rien de constant ; quelquefois elle est en ligne droite, ayant pourtant diverses petites découpures, & une plus profonde que les autres vis-à-vis le bout de la nervure. Quelquefois au contraire, vis-à-vis le même endroit, la feüille forme une espece de pointe qui avance plus que le reste.

La largeur des feüilles des plantes de cette espece varie fort, il y en a dont les extrémités ont quatorze à quinze lignes de largeur, d'autres vers les mêmes extrémités n'ont que cinq à six lignes. La plus grande largeur de chaque morceau de feüille n'est pas néanmoins précisément aux extrémités ; elle est un peu au dessus d'une des dernières divisions des nervures.

La longueur de cette plante n'est pas plus aisée à déterminer que sa largeur ; elle va rarement par de-là deux pieds & demi, mais souvent elle a beaucoup moins. Au reste j'ai dit la longueur & non pas la hauteur, parce que la tige étant flexible & trop foible pour soutenir la plante, on la trouve toujours couchée, lorsque la Mer s'en est éloignée pendant son reflux.

Les bords des feüilles sont dentelés ou découpés ; chaque petite dent, s'il est permis de donner ce nom à chaque partie faite par la découpure, se termine par un angle fort aigu, & est inclinée vers les bouts de la plante : il y a ordinairement deux ou trois de ces especes de dents, quatre à cinq fois plus longues que les autres, situées vers l'origine des branches & des tiges. Il y en a quelquefois de pareilles dans divers autres endroits de la plante.

Après tout, il y a bien de la variété dans la manière dont sont taillées les dentelures de ces sortes de plantes, & dans la manière dont elles sont distribuées ; de sorte que l'on ne pourra guere se fier aux différences qui en naissent, pour distinguer les especes de ces plantes, qu'après une longue suite d'observations réitérées. Il y a même lieu de soupçonner qu'on a déjà employé différens noms pour en désigner

plusieurs comme différentes, qui ne devroient signifier que la même sous différentes figures.

* Fig. 2. La seconde plante de cette espece que j'ay fait graver *, est propre à faire sentir combien ce soupçon est fondé. C'est le *Fucus maritimus*, vel *Quercus maritima, vesiculas habens*. *C. B. pin. 36. 5. Raii. hist. 70.* souvent l'on trouve cette plante sans qu'elle ait aucunes dentelures, aucunes découpures sur ses feüilles : & sur les mêmes feüilles on trouve en différens endroits de petites vessies approchantes de la figure d'une boule un peu applatie *. Une des moitiés de cette vessie est d'un côté de la feüille, & l'autre moitié est de l'autre côté de la même feüille. Ces différences sembleroient suffire pour déterminer à regarder cette plante comme différente de la première dont nous avons parlé : mais on verra qu'on ne peut compter sûrement sur ces sortes de variétés, si l'on prend garde que la plante que j'ai fait graver, *Planche 2.* a une branche précisément découpée, comme l'*Alga dentata Raii*; & que sur cette branche il n'y a aucune vésicule. Si la plus grande partie des branches de cette plante étoient comme la branche *B* dentelées & sans vésicules; & que quelques-unes seulement fussent sans dentelures, & eussent des vésicules, sous laquelle des deux especes la rangeroit-t-on ? De plus ne peut-il pas arriver que dans certains endroits toutes les branches de la plante viennent telles que la branche *B*, & que toutes les autres soient comme le reste de la plante, ce qui est d'ordinaire; & alors tantôt la même plante seroit le *Fucus sive Alga latifolia dentata Raii*, & tantôt le *Fucus vesiculas habens*. Enfin on a vû ces sortes de *Fucus* dans des temps où les extrémités de leurs feüilles étoient gonflées, & dans des temps où elles étoient applaties, & cela a fourni encore des distinctions de plantes différentes bien peu fondées. Après que nous aurons fait connoître leurs fleurs & leurs graines, on verra que ce gonflement des extrémités des feüilles est passager & de quoi il dépend.

Quoiqu'il en soit de la variété des especes de *Fucus*, qui par leur figure ressemblent à ceux des figures 1. & 2. je leur

leur ai trouvé à tous des fleurs & des graines semblables & arrangées d'une semblable maniere. Leurs fleurs viennent sur toute la substance de la feuille, depuis son origine jusqu'à ses extrémités, il n'y a que sur les nervures où on n'en trouve point, le reste de plante en est tout couvert *. Chaque fleur est une espece de petite houpe, de petite aigrette, composée d'une infinité de filets différens, extrêmement déliés. Leur nombre est si grand qu'il seroit difficile de les compter ; ceux dont l'assemblage forme une même fleur, sont tous à peu près de même longueur. Mais des fleurs différentes sont composées de filets plus longs ou plus courts. Les plus longs n'ont guere plus d'une ligne, & les plus courts ont du moins une demi-ligne. Ils partent tous d'un petit trou, fait dans la substance de la feuille, ce petit trou leur tient lieu de calice.

* Fig. 1.
FFF, &c.

Ces filets, quoique courts, ne sçauroient se soutenir tant ils sont déliés, d'ailleurs ils sont extrêmement flexibles. On peut les comparer à des fils de vers à soie, ou même à des fils de coques d'araignées. Lorsque la Mer s'est éloignée de la plante, il sont tous couchés sur la feuille : ils y paroissent arrangés de maniere fort différentes ; souvent on les voit disposés en rond, comme le sont les demi-fleurons des fleurs radiées, ou comme le sont les feuilles des fleurs en roses *. Quelquefois ils sont tous jetés d'un même côté * ; ils ressemblerent alors à une aigrette de verre ou de crin, couchée. Enfin, souvent leur arrangement tient quelque chose des deux arrangemens précédens, il dépend beaucoup de la maniere, dont l'eau où ils nageoient, s'est écoulée. On imagine aisés que des fils déliés & flexibles peuvent se jeter de différens côtés.

* Fig. 1.
PP, &c.

* Fig. 1.
DD.

Avec quelque soin que j'aye examiné ces filets, je n'en ai pû trouver dont les extrémités fussent chargées de sommets : c'est ce qui m'a empêché de leur donner le nom d'Étamines, qui ne sçauroit leur convenir, si l'on s'en tient à la définition des étamines que nous a donnée l'illustre M. Tournefort, & ce qui m'empêche d'oser ranger les fleurs qu'ils composent parmi les fleurs à étamines. Je sçai bien que le

système de ceux qui prétendent que les poussières des sommets sont nécessaires pour féconder les graines, ne s'accommodera pas de fleurs sans étamines. Après tout une supposition de plus ne coûte guère dans un système, il suffira pour celui-ci de dire que les sommets des filets tombent dès-lors que ces filets commencent à se développer; peut-être même tombent-ils plus tard, quoique je n'en aye pas apperçu. Ce qui sembleroit prouver qu'ils ont tous été chargés de sommets, c'est que leurs extrémités sont pointuës. Au cas même qu'ils fussent privés de sommets, s'ensuivroit-il qu'ils le fussent de ces poussières précieuses à quelques Botanistës, à cause de leur figure régulière, & qui ne sont regardées par tous les autres que comme les excréments de la plante; parce qu'ils croient que des excréments peuvent fort bien avoir une figure régulière dans les plantes, comme dans les animaux? La nature ne pourroit-elle pas donner issue à ces poussières par toute la longueur du filet, au lieu que dans les plantes terrestres elles sortent seulement par les sommets dont les filets sont chargés? Cette dernière conjecture n'est pas entièrement sans fondement, on voit sur ces filets divers grains de poussière, mais il est à craindre que ce ne soient de petites parties du sédiment que l'eau y a laissé.

Au reste quelque nom que l'on veuille donner à ces fleurs, je veux dire, soit qu'on les laisse dans la classe des fleurs à étamines, soit qu'on en fasse une classe, qu'on nommera des fleurs à filets, ou à aigrettes, la manière dont elles sont distribuées sur la feuille n'a rien de régulier. Tantôt elles sont plus proches, tantôt elles sont plus éloignées les unes des autres: quelquefois les bouts des filets d'une fleur touchent les bouts des filets d'une autre fleur. Souvent elles sont éloignées d'une ligne les unes des autres, mais rarement de trois. Elles viennent également sur l'un & l'autre côté de la feuille, mais chaque fleur ne jette des filets que d'un côté. Elles sont beaucoup moins sensibles lorsque la plante est mouillée, que lorsqu'elle commence à sécher; & cela parce que les filets sont blancs quand ils sont secs; au lieu que pendant

qu'ils sont mouillés, leur couleur tire sur le brun, couleur plus approchante de celle de la feuille.

De toutes les fleurs qui couvrent ces sortes de plantes; il n'y a que celles qui viennent auprès de quelques-unes des extrémités des feuilles qui donnent des graines. Lorsque ces fleurs sont prêtes à tomber, les extrémités de la feuille commencent à se gonfler *, & le reste de la feuille conserve sa première épaisseur. Les extrémités après s'être gonflées à un certain point, deviennent des especes de gouffes * qui contiennent les semences. Les fleurs étant tombées on distingue aisément divers petits trous qui paroissent pénétrer dans la substance de la feuille *; de chacun de ces petits trous sortoit une des houpes de filets, ou une des fleurs. Ces trous sont beaucoup plus sensibles près des extrémités de la feuille que par tout ailleurs; & ils le sont d'autant plus dans ces derniers endroits, que l'épaisseur de la feuille y est plus augmentée; lorsqu'elle y est devenuë un peu remarquable, non seulement ces trous sont très distincts, mais on voit de plus un petit rebord, une especie de bourlet qui les entoure. Desorte que l'ouverture de chaque trou est un peu plus élevée que le reste de la surface de la feuille.

L'épaisseur des bouts de la feuille croît souvent jusqu'à ce qu'elle ait sept à huit lignes vers le milieu du bout; quelquefois elle devient plus considérable, mais souvent elle l'est moins. Ces extrémités gonflées prennent une figure différente de celle des autres extrémités; ordinairement elles se terminent par deux pointes ou deux especes de cornes *, qui forment un angle aigu. La longueur de chaque corne a environ le tiers de toute la partie gonflée. Quelquefois il y a des extrémités qui sont terminées par trois de ces pointes ou cornes *, & quelquefois il y en a qui ne sont terminées que par une seule pointe *.

Les parties gonflées ont différentes longueurs dans la même plante, & à plus forte raison dans différentes plantes. Leur longueur est communément depuis un pouce jusqu'à deux. L'extrémité opposée à celle des cornes, est arrondie, les côtés en sont aussi arrondis; je veux dire que près des côtés elles

* Fig. 1.

ggg, &c.

* Fig. 2.

GGG, &c.

HII, &c.

* Fig. 1.

ooo.

* Fig. 2.

GGG.

* Fig. 2.

H.

* Fig. 2.

III.

ont moins d'épaisseur que vers le milieu. Les nervures de la feuille ne sont point sensibles dans les endroits gonflés.

* Fig. 2.
000. Si l'on coupe soit horizontalement *, soit verticalement un des bouts gonflés, on le trouve rempli d'une matière visqueuse qui a assez de consistance, & qui est fort transparente. Fig. 3.
DOF OF C'est cette matière qui augmente si fort le volume des bouts de la feuille. Les parois qui la contiennent, n'ont à peu près que l'épaisseur des autres endroits de la feuille. Il semble que la feuille estoit pour ainsi dire composée de deux membranes couchées l'une sur l'autre; & que la matière visqueuse dont nous parlons, s'est insinuée entre ces deux membranes; qu'elle les a écartées l'une de l'autre de plus en plus, à mesure qu'elle s'est assemblée entr'elles.

Comme cette matière est transparente aussi-tôt qu'on a eu coupé les parois qui la contiennent, on apperçoit quantité de petits grains ronds * qui ont environ une demi-ligne de diamètre, leur couleur est rougeâtre; ces petits grains sont attachés à la substance de la feuille, c'est-à-dire aux parois qui renferment la matière visqueuse. A la première vûe, on les prendroit volontiers pour les semences de la plante, mais lorsqu'on les regarde de plus près, on découvre qu'ils n'en sont que les capsules. Il n'est question pour cela que de les couper en deux *; les yeux seuls apperçoivent quantité de petits grains ronds collés contre leurs parois, de la même manière que chaque capsule est collée contre la feuille. La couleur de ces grains est d'un jaune rougeâtre; il paroît aussi au milieu de chacune de ces petites capsules une matière visqueuse, qui a quelque air de celle qui sépare les capsules les unes des autres. La loupe après-tout n'est pas inutile pour voir plus distinctement la manière dont les grains sont arrangés dans les capsules, & pour en mieux connoître le nombre : aussi la Fig. 3. qui représente la coupe transversale d'une de ces gouffes dessinée à la loupe, est fort propre à rendre sensible ce que nous venons de dire.

Quoique les capsules des semences paroissent au premier coup d'œil de petites boules attachées à la surface intérieure

de la feuille, si on les examine plus attentivement, on verra que leur figure ressemble davantage à celle d'une bouteille dont le col seroit fort court. Le col de la capsule, s'il m'est permis de me servir de ce terme, est logé dans l'épaisseur de la feuille, il la traverse; le petit bourlet, dont nous avons parlé ci-dessus, qui est autour du trou où la fleur étoit logée, est le bout du col de cette capsule.

C'est ce qu'on apperçoit fort distinctement, si en coupant une partie gonflée, on a eû attention de diviser en deux également un de ces petits bourlets *. On remarque sans * Fig. 3.
 peine que le petit trou, dont le bourlet entoure l'ouverture, C.
 traverse l'épaisseur de la feuille, & qu'il va se rendre dans le milieu de la capsule.

On peut encore s'assurer d'une autre manière que ce bourlet & le col, dont il fait partie, appartiennent à la capsule, & voir cette capsule dans son entier séparée du reste de la feuille. Et cela si avec la pointe d'une épingle, on pousse tout doucement & à diverses reprises le contour du bourlet; ce petit bourlet & le col de la capsule, se détachent aisément de la feuille, la capsule entière paroît alors telle qu'on la voit Fig. 3. en *B* & *E*; la figure *E* la représente vûë de face, & la figure *B* la représente vûë de côté; elles ont été dessinées l'une & l'autre de la grosseur dont elles paroissent à la loupe. On a aussi représenté en *S* trois des petites graines ou semences contenuës dans ces capsules.

C'est dans le mois de Juin que j'ai trouvé des fleurs sur ces sortes de *Fucus*, j'en ai vû aussi beaucoup de fleuris dans le commencement de Juillet, mais j'en ai vû très peu en fleur sur la fin du même mois.

Ne pourroit-on pas faire usage des fleurs & des fruits des *Fucus* dont nous venons de parler, pour en caractériser le genre de la manière dont on a caractérisé ceux des plantes terrestres? & ne feroit-on pas bien connoître ce genre de plante, en disant qu'il porte des fleurs en filets, si on ne juge pas à propos de les nommer des fleurs à étamines; que les filets qui composent une fleur, forment une espece de

houpe qui a pour calice un petit trou fait dans l'épaisseur de la feuille; que ces fleurs viennent sur toute la substance de la feuille; mais qu'il n'y a que celles qui sont près des bouts des feuilles qui donnent des fruits; parce que les extrémités gonflées deviennent des especes de gouffes, qui contiennent une infinité de capsules dans lesquelles les semences sont renfermées. Et enfin que ces capsules sont faites comme de petites bouteilles à col très court; que ce col traverse l'épaisseur de la feuille, sur la surface de laquelle le bout du col de la capsule forme une espece de bourlet. Si on jugeoit nécessaire, pour mieux désigner ce genre de plantes, de faire entrer la figure de la plante dans le caractère, on le pourroit encore. Mais les *Fucus* fourniroient divers genres en s'en tenant seulement à leurs fleurs & à leurs fruits, comme on le verra par ce qu'il nous reste à rapporter.

Il paroît assés singulier que les plantes de ce genre ne portent des graines qu'aux extrémités de leurs feuilles, quoique les fleurs viennent sur toute l'étendue des feuilles. Il y en a cependant une raison si naturelle, qu'il semblera peut-être plus extraordinaire que les fleurs & les graines de quelques plantes dont nous parlerons dans la suite, viennent également sur toute l'étendue de la plante. Car cette raison est tirée de la structure générale des plantes marines.

On sçait qu'elles se nourrissent d'une manière différente de celle dont se nourrissent la plupart des plantes terrestres. Tout le corps des premières doit faire les mêmes fonctions que fait la racine des secondes. Chacune de leurs petites parties doit avoir des canaux qui donnent entrée aux parties d'eau propres à les nourrir. Leurs racines qui ne sont à exactement parler que leurs pieds, sont collées sur les corps les plus durs, comme sur des pierres, des coquilles, des os de différents animaux, &c. Que pourroient-elles retirer de semblables corps? La plante entière est donc une espece de racine; aussi est-elle environnée de toutes parts par l'élément propre à lui fournir de la nourriture, au lieu que la racine seule des plantes terrestres est couverte par la terre, comme

l'a remarqué fort ingénieusement M. de Fontenelle (*Hist. des 1710. pag. 72.*) en nous rapportant les observations de M. le Comte de Marfigli.

Une expérience simple dont M. de Fontenelle fait mention au même endroit, & que j'ai répétée un grand nombre de fois, en est encore une nouvelle preuve & fort décisive. Si l'on met une partie d'une plante marine sèche dans l'eau, quelque raccornie & quelque sèche que fût cette partie, elle reprend en peu de temps sa première figure & sa première consistance. Mais le reste de la plante qui se trouve hors de l'eau ne profite en aucune façon de l'humidité qui a rétabli en son état naturel la partie voisine. De-là il suit évidemment qu'il n'y a point de canaux dans ces sortes de plantes, qui portent le suc depuis leurs pieds jusqu'aux extrémités des feuilles. A quoy même on peut ajouter que leur substance ne peut pas comme le tissu des draps servir à filtrer l'eau; car quoique les bouts de la feuille qui sont hors de l'eau, soient plus bas que la surface de l'eau, il n'y a toujours que la partie qui est immédiatement touchée par l'eau qui s'humecte. De-là il suit évidemment que les canaux qui se chargent du suc nourricier, sont perpendiculaires, ou peu obliques à l'épaisseur de la feuille.

Or ceci étant bien établi, il n'est pas mal-aisé de voir pourquoi les fleurs des bouts des feuilles donnent des semences, pendant que les autres fleurs n'en donnent point. Ces bouts sont d'une tiffure plus mole & plus lâche que le reste de la plante : d'où il suit que leurs canaux sont plus larges; qu'ils donnent une plus libre entrée au suc nourricier, & à cette matière glutineuse qui doit se loger dans l'épaisseur de la feuille, & séparer les capsules les unes des autres. D'ailleurs cette matière ne sçauroit trouver place sans diviser en quelque façon en deux l'épaisseur de la feuille; des parties molles telles que sont les bouts des feuilles, souffrent plus aisément une pareille division que des endroits plus durs. Les graines trouvent donc dans les extrémités des feuilles plus de suc nourricier, & moins de difficulté à s'étendre,

elles y doivent donc croître plus aisément. La couleur des bouts des feüilles est aussi d'un verd jaunâtre, ce n'est qu'en vieillissant & en prenant une tiffure plus serrée qu'ils prennent la couleur du reste de la feüille.

Il est peut-être plus difficile d'expliquer la formation de certains tubercules ou de certaines vessies * qui sont distribuées en différens endroits des feüilles des plantes, telle qu'est celle de la fig. 2. Ces vessies ont, de part & d'autre de la feüille, la figure d'une portion de sphere. Intérieurement elles sont vuides, ou du moins elles ne contiennent que divers filamens secs, qui les traversent en tous sens, mais qui ne forment point un tissu solide. Ces tubercules ne devoient-ils point leur naissance à une cause assés semblable à celle qui contribue à former les gouffes des capsules? Je veux dire qu'il y a quelque apparence que la tiffure de la feüille s'étant trouvée plus lâche qu'ailleurs dans certains endroits, qu'elle y a donné une plus libre entrée au suc nourricier; que dans ces endroits se sont formés des tubercules solides & presque insensibles : mais la tiffure extérieure étant devenue ensuite trop serrée pour donner la nourriture nécessaire à ces tubercules, ils se sont déséchés. Il n'y est resté que divers filamens, qui sont ceux qui les traversent. D'ailleurs parmi les parties aqueuses qui composoient ces tubercules, il y avoit de l'air mêlé; lorsque les parties aqueuses se seront évaporées; l'air aura pû s'en dégager & rester dans la plante. Il se sera dilaté alors, se trouvant en liberté; car l'air mêlé dans les liqueurs y est comprimé : & c'est probablement à la dilatation de cet air & à l'air qui s'assemble dans certains endroits de la plante, que ces tubercules doivent leur figure ronde, leur grosseur & leur accroissement. Ce qui est de sûr, c'est qu'ils sont pleins d'air, & que cet air n'a point d'issuë au travers des parois qui le renferment. Lorsqu'on marche au bord de la Mer sur ces sortes de plantes, on entend continuellement un bruit semblable à celui que fait l'air, lorsqu'en le comprimant on l'oblige à briser les parois de la vessie où il est contenu; aussi le poids, qui charge alors les vessies des

Fucus,

* Fig. 2.
VV, &c.

Fucus, force l'air à se faire une issue, il les déchire.

Si l'on retire de l'eau toutes les especes de *Fucus* précédentes, lorsque les bouts de leurs feuilles sont gonflés en forme de gouffe, & peu de temps après que les fleurs en sont tombées, quand ces plantes commencent à sécher, on voit une goutte d'une liqueur épaisse, d'un jaune tirant sur le rougeâtre, qui vient se placer sur l'ouverture de chaque capsule. Cette liqueur sort sans doute des capsules, puisqu'on la trouve sur leurs ouvertures. Et ayant la couleur des semences qui y sont contenues, il est clair qu'elle vient immédiatement des semences, ou peut-être qu'elle n'est qu'un assemblage de diverses petites semences qui n'avoient pas pris encore une consistance bien solide, & qui, jointes ensemble, paroissent une goutte de liqueur. La cause qui exprime cette liqueur des semences, ou qui oblige les semences elles-mêmes à sortir, est bien claire. En se séchant, les fibres de la gouffe se raccourcissent, ces fibres ne sçauroient se raccourcir sans presser les capsules, & par conséquent sans presser les graines qu'elles renferment. C'est apparamment par une mécanique semblable que ces plantes jettent leurs graines lorsqu'elles sont à maturité.

Nous avons dit que la tige de ces *Fucus* est trop flexible pour les soutenir droits; que lorsque la Mer les a abandonnés, ils restent couchés sur les pierres. Nous devons encore faire remarquer qu'ils sont tous dans une position semblable; ils ont leurs bouts tournés vers la côte, & leurs pieds ou leurs racines sont du côté de la Mer, c'est-à-dire qu'ils sont étendus vers la côte. A la première vûë il pourroit sembler qu'ils devroient être dans une position contraire. Étant flexibles & agités par la Mer, ils la devroient suivre lorsqu'elle se retire, & se trouver par conséquent étendus vers la Mer. Ils ne sont pourtant dans la situation opposée; que parce qu'ils cedent au mouvement de l'eau; dans le temps même que la Mer se retire, elle pousse continuellement ses flots vers la côte; elle porte seulement les derniers moins loin que les premiers. Chaque flot arrivant avec quelque impetuosité, a assés de force pour pousser les *Fucus* vers le rivage; mais l'eau qu'une

vague a apportée, s'écoulant ensuite doucement en suivant la pente des bords, n'a plus assés de force pour porter les plantes d'un autre côté.

Aussi arrive-t-il que quelques *Fucus* ont les extrémités de leurs feüilles tournées du côté de la Mer; & cela lorsqu'ils sont dans des endroits plus bas que le reste du terrain qui les environne, ou qu'ils sont entourés par des rochers ou par des murs, comme le sont les *Fucus* qui naissent dans les Parcs. Ces elevations les mettent à l'abri des dernières vagues: ils sont encore couverts par l'eau quand les flots ne peuvent plus arriver jusqu'à eux, ils suivent alors le courant de l'eau, sur-tout lorsque ce courant a quelque rapidité.

Auprès des côtes on employe communément ces *Fucus* à fumer les terres; les sels dont ils sont remplis ne contribüent pas peu à rendre ces terres fertiles: car on sçait que ces plantes sont remplies d'une grande quantité de sels. Si on les garde sans avoir eu le soin de les laisser tremper longtemps dans l'eau douce, ces sels paroissent bientôt sur leurs surfaces; tantôt on les y voit disposés en aiguilles, tantôt en cubes. Souvent ces sels couvrent entièrement certains endroits de la plante, il semble qu'elle soit frottée de poudre à poudrer. On en peut quelquefois ramasser une quantité considérable, sur-tout dans les racines tubereuses de quelques plantes dont nous parlerons dans la suite.

Il est assés ordinaire de trouver des plantes d'une autre espece sur ces sortes de *Fucus*. Souvent on y voit une petite espece de coralline *, que Morisson appelle *Muscus marinus lendiginosus, minimus, arenacei coloris*. La figure qu'il en a donnée, *Hist. Oxon. part. 3. sect. 15. tab. 9. fig. 2.* est bonne. Nous l'avons fait représenter ici sur une feüille de *Fucus* différente de celles dont nous avons parlé, ce qui sert en même temps à montrer la variété qu'il y a entre les feüilles de ces sortes de plantes. Il semble que cette coralline soit formée d'un grand nombre de triangles isosceles, disposés de façon, les uns sur les autres, que l'angle renfermé entre les côtés égaux du triangle supérieur, va s'articuler dans la

* Fig. 4.
M. M.
&c.

base du triangle inférieur, & ainsi de suite. Sa longueur n'est que d'un pouce & demi ou environ : souvent elle a plusieurs branches, quelquefois elle n'en a qu'une. A son origine il paroît divers petits filets *, longs de trois à quatre lignes, qui l'attachent à la plante sur laquelle elle croît; ces petits filets lui tiennent apparemment lieu de racine. Une si petite plante ne sauroit guères avoir de semences bien sensibles; c'est beaucoup qu'on y puisse distinguer les capsules où elles doivent être contenuës; & ces capsules sont très sensibles, si l'on ne veut pas refuser ce nom à de petits vases, qui ressemblent fort aux capsules de diverses especes de mouffes. Ce sont des especes de petits grelots *, soutenus chacun par un pedicule, qui part d'une des articulations de la plante; l'ouverture de chaque petit grelot est pourtant un peu évasée & a un rebord *. On en trouve quelquefois dont l'ouverture est bouchée par un petit couvercle *, un peu convexe en dehors, & qui paroît s'emboîter en dedans sous le rebord. Souvent on trouve de ces petits grelots dont le couvercle est ôté. Il y a apparence que ce sont les semences ou la poussière qu'ils contenoient qui ont fait sauter le couvercle. J'avoüerai néanmoins que ce que je viens de dire de la semence ou de la poussière contenuë dans ce grelot n'est fondé que sur l'usage que la figure semble exiger qu'on lui donne. J'ajouterai même que je n'ai jamais rien trouvé dans ces prétenduës capsules, quoique j'en aye ouvert plusieurs qui portoient encore leur couvercle. Peut-être celles-là étoient-elles infécondes, & la plus grande partie de celles qu'on trouve fermées dans le temps que les autres sont ouvertes, le pourroient être. Mais passons à une autre plante où les semences sont moins équivoques.

La plante dont je veux parler * pourroit bien être celle qui est gravée dans Morisson, *Hist. Oxon. part. 3. sect. 15. tab. 8. fig. 12.* il la nomme *Fucus, angustifolius, vesiculis rugosis, bifurcatis*, il n'en a pas donné de description; il n'y en a même qu'une petite branche de représentée, ce qui ne met pas en état d'en connoître le port, & on n'a pas eu

* Fig. 4.
rrr.* Fig. 4.
GG.

* L.

* K,

* Fig. 54

attention dans la figure de faire sentir que ses feuilles sont pliées en goutière; à cela près, dis-je, le *Fucus* cité & celui dont je veux parler conviennent fort. Sa racine, faite à peu près comme celles des *Fucus* que nous avons décrits ci-devant, est collée aux pierres; son contour est rond & a environ sept à huit lignes de diametre. De cette espece de racine ou de ce pied partent immédiatement quatre à cinq feuilles sur lesquelles on ne voit ni nervures ni fibres. Leur couleur est d'un vert d'olive, leur épaisseur est à peu près la même que celle des feuilles dont nous avons parlé ci-devant, mais leur tiffure est plus serrée.

C'en est assés de ces quatre à cinq feuilles pour former une touffe très épaisse & très garnie: aussi chacune d'elles se divise plusieurs fois, & par ses divisions fournit un grand nombre de branches. A quatre à cinq lignes du pied commencent les premières divisions; chaque feuille se partage en deux, & les branches qui sont nées de ce partage, se subdivisent elles-mêmes en deux, à quatre à cinq lignes de là: & ainsi continuent les divisions jusques aux extrémités des feuilles, qui sont une espece de fourche à pointe émoussée, comme si elles étoient prêtes encore à se diviser. La plante entière n'a qu'environ six pouces de hauteur.

Malgré toutes ces divisions, les feuilles ont par-tout une largeur à peu près égale, elles en ont pourtant un peu plus qu'ailleurs vis-à-vis le point de séparation. A la verité elles paroissent aussi plus étroites vers leur origine que vers leur extrémité; mais elles n'y sont plus étroites qu'en apparence. Chaque feuille se plie en goutiere, & est plus pliée près du pied qu'ailleurs. Là les fibres plus dures ont plus de ressort. Au reste cette goutière est toujours vers le même côté de la plante: je veux dire que pour la suivre depuis le pied de la plante jusques aux extrémités des feuilles, il ne faut que suivre la même face de la feuille.

Plusieurs des extrémités de cette plante, se gonflent comme celles des *Fucus* précédents, elles deviennent de même des *CCCC*, gouffes * qui contiennent les semences. Il seroit inutile de
etc.

décrire & la figure de ces capsules & la maniere dont les graines y sont arrangées : il suffit de dire qu'elles sont parfaitement semblables à celles que nous avons décrites ci-devant ; que les semences n'y sont pas disposées différemment. Nous ajouterons seulement que ces dernières gouffes contiennent beaucoup moins de capsules ; elles n'en ont chacune que sept à huit , & que l'ouverture de la capsule , sur la surface de la gouffe , est très distincte. Je n'ay pourtant point trouvé de fleurs aux plantes de cette espece ; & cela sans doute parce que je les ai vûes dans une saison trop avancée : elles ont dans le reste une si grande ressemblance avec les plantes dont nous avons parlé ci-devant , qu'il n'y a guère lieu de douter qu'elles ne portent de fleurs semblables , & qu'elles ne soient du même genre , en les considérant les unes & les autres par rapport à leurs fleurs & à leurs fruits.

Il nous resteroit à faire connoître plusieurs autres plantes marines où nous avons trouvé des fleurs & des graines arrangées différemment , & même différentes : mais nous donnerions une longueur excessive à ce Mémoire : il sera mieux de rassembler dans une autre la suite des observations que nous avons sur cette matière.

R E C H E R C H E

De la Parallaxe de la Lune dans ses Conjonctions avec les Etoiles des Pleiades.

Par M. MARALDI.

LE demi-diametre de la Terre est assés grand à proportion de la distance de la Lune à la Terre, pour causer une différence sensible entre les observations qui se font sur sa surface d'où nous observons , & celles qui se feroient de son centre.

La ligne droite tirée de l'œil au centre de la Lune marque dans le Zodiaque son lieu apparent , & celle qui est tirée

du centre de la Terre au centre de la Lune, marque son lieu véritable.

Lorsque la Lune est au Zenith, c'est-à-dire, dans la ligne droite tirée du centre de la Terre par le lieu de l'observateur jusqu'à la Lune, il n'y a point de différence entre le lieu apparent de la Lune & son lieu véritable.

A l'égard de l'observateur qui n'a point la Lune au Zenith, le rayon visuel tiré de l'œil au centre de la Lune est incliné avec la ligne droite tirée du centre de la Terre au centre de la Lune, & l'angle que ces deux lignes font au centre de la Lune est celui qu'on appelle la parallaxe de hauteur.

Pour faire un bon usage des observations de la Lune dans l'établissement de sa Théorie, il faut réduire les lieux apparens de la Lune aux lieux véritables, par la parallaxe qui est la différence entre les uns & les autres.

La connoissance de la parallaxe dépend de divers principes qui la font varier en plusieurs manières. Une de ces variations est celle qui dépend de la situation de la Lune à l'égard du Zenith; depuis ce terme la parallaxe va en augmentant jusqu'à l'horizon où elle est la plus grande qu'elle puisse être. La parallaxe horizontale étant connue, on peut trouver par les règles que les Astronomes donnent, celle qui convient à chaque degré de distance à l'égard du Zenith; mais la difficulté consiste à déterminer la parallaxe horizontale, qui suivant les hypothèses modernes varie sensiblement d'un jour à l'autre par des principes différens.

Elle varie par la distance de la Lune à son apogée dans les conjonctions & dans les oppositions, & hors des conjonctions elle varie par la distance de la Lune au Soleil, & par celle du Soleil à l'apogée de la Lune; de sorte que toutes les variations, auxquelles la parallaxe horizontale est sujette, ne s'achèvent que dans l'espace de plusieurs mois lunaires.

Avant les découvertes de l'Académie, les parallaxes aussi bien que les règles de leurs variations n'étoient pas bien connues; on les tiroit des hypothèses qui servent à expliquer les mouvemens de la Lune, mais comme ces hypothèses







Fig. 2



P. vermicularis Des. Fulp.

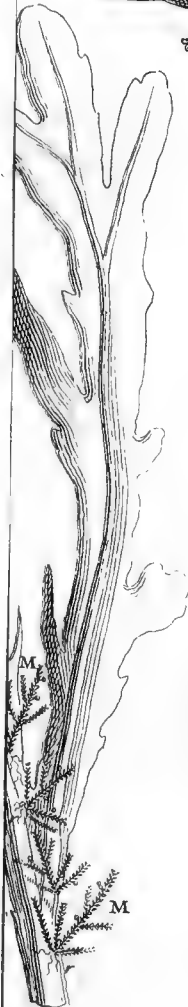
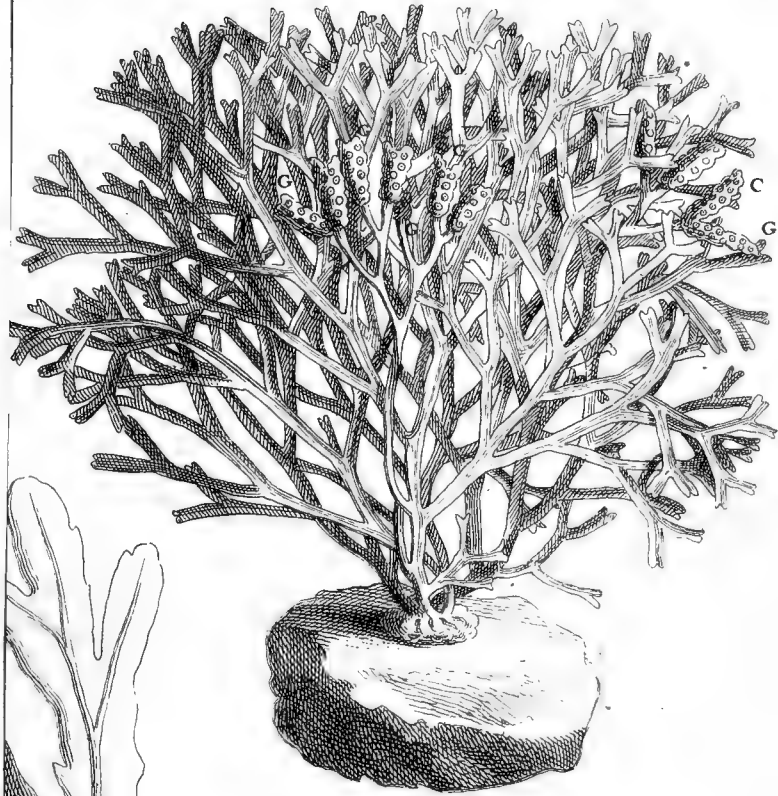


Fig. 3.

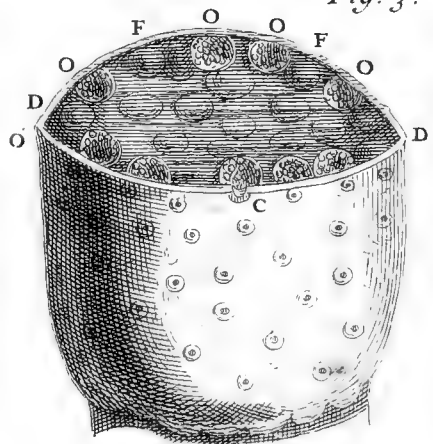


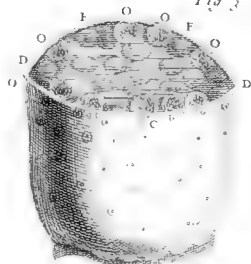
Fig. 5



Fig. 4



Fig. 3



ne représentoient pas bien les diametres apparens de la Lune qui varient par les mêmes regles que changent les parallaxes, elles ne pouvoient pas non plus donner exactement les parallaxes.

La Theorie de la Lune de M. Cassini, donne les diametres apparens dans toutes les parties de son orbite & dans ses différentes configurations avec le Soleil, tels qu'ils ont été trouvés par les découvertes de M. Picard; c'est pourquoi cette Théorie jointe aux observations des parallaxes faites en quelques endroits de l'orbite de la Lune, pour servir à déterminer toutes les autres qu'on a coutume de marquer dans les Tables.

Nonobstant cette commodité, il est toujours avantageux de les vérifier autant que l'on peut par des observations, afin d'avoir par l'accord des unes avec les autres une plus grande évidence, & parvenir à la précision qui est nécessaire.

C'est aussi ce que nous pratiquons toutes les fois que nous en avons la commodité, comme celle qui s'est présentée dans les conjonctions de la Lune avec les Pleïades qui ont été observées les deux dernières années. Dans ces conjonctions outre les immersions & les émerisions des principales étoiles des Pleïades, des bords de la Lune que nous avons observé, & dont on a déjà rapporté une partie, nous avons fait encore des observations pour déterminer la parallaxe de la Lune suivant la méthode de M. Cassini, en observant plusieurs nuits de suite le passage de la Lune par le meridien, en la comparant avec les étoiles fixes tant dans le meridien qu'à diverses distances du meridien. On rapporte ici le détail de ces recherches faites dans la conjonction du mois de Decembre de l'année dernière.

Le 3 Decembre de l'année 1710. par le passage du bord occidental & oriental de la Lune par le meridien, on détermina l'heure du passage de son centre à $10^h 4' 57''$. Le même jour l'étoile des Pleïades appelée *Electra*, passa par le méridien à $10^h 48' 5''$. Dont la difference du passage entre le centre de la Lune & l'étoile a été de $43' 8''$ de temps, dont la Lune étoit plus occidentale.

Le 4 Decembre à $10^h 43' 45''$. *Electra* passa par le méridien, & le même jour le centre de la Lune y arriva à $10^h 53' 5''$. Donc différence du passage entre l'étoile & le centre est de $9' 20''$ dont la Lune est plus orientale.

En comparant le passage d'*Electra* par le meridian observé le 3 Decembre, avec celui qui fut observé le 4, on trouve l'anticipation journaliere de l'étoile de $4' 20''$, & par conséquent le temps que l'Etoile a employé à retourner au meridian des $23^h 55' 40''$ qui font 360 degrés.

Le 3. Decembre la Lune étant arrivée au meridian à $10^h 4' 57''$, & le jour suivant y ayant été à $10^h 53' 5''$, la différence est $24^h 48' 8''$ qui est le temps du retour de la Lune au meridian, duquel si on ôte celui de l'étoile qui a été trouvé de $23^h 55' 40''$, la différence sera $52.28''$ qui est la variation de la Lune en ascension droite dans le temps de son retour au Meridian, cette variation convertie en degrés & minutes en raison de 360 degrés pour $23^h 55' 40''$ on aura $13^d 9' 14''$.

Après avoir trouvé par ces observations le mouvement propre de la Lune en ascension droite, & la situation qu'elle avoit dans le meridian par rapport aux étoiles avec lesquelles elle a été comparée, il faut connoître la situation apparente dans laquelle la Lune se trouva à l'égard des mêmes étoiles lorsqu'elle étoit éloignée du meridian, pour comparer ensuite cette situation apparente à la véritable qu'elle avoit en même temps. Nous fîmes à cette fin pendant la nuit du 4. Decembre plusieurs observations du passage de la Lune & des Pleiades par le même cercle horaire, placé au foyer d'une lunette de 10 pieds, qui étoit montée sur la machine parallatique.

Par le passage des bords de la Lune par ce cercle, son centre y arriva à $4^h 43' 14''$, & l'Etoile appelée *Electra* passa par le même cercle horaire à $4^h 44' 39''$, la différence d'ascension droite entre le centre de la Lune & l'Etoile est de $1' 25''$. A $4^h 47' 46''$ cette différence étoit de $1' 14''$, dont l'Etoile étoit plus orientale; mais à $6^h 7' 40''$ la différence entre l'Etoile & le centre de la Lune qui avoit passé
la

la conjonction, étoit de $1' 26''$, dont le centre de la Lune étoit plus oriental.

Présentement que nous avons la différence d'ascension droite apparente-entre la Lune & l'Etoile, il faut connoître quelle étoit dans le même temps la différence d'ascension droite véritable, à proportion de ce qu'elle augmentoit d'un passage à l'autre de la Lune par le meridien.

Entre l'observation de la Lune par le cercle horaire faite à $4^h 43' 14''$, & son passage par le meridien qui a été observé le 4 Decembre à $10^h 53' 11''$, il y a une différence de $6^h 9' 57''$. Dans cette intervalle, à proportion de $52' 28''$ variation d'ascension droite que la Lune a fait en $24^h 48' 8''$, le mouvement d'ascension droite de la Lune à l'égard de l'Etoile aura été de $13' 2''$; mais au passage de la Lune par le meridien observé le 4 Decembre, la différence d'ascension droite entre l'Etoile & la Lune étoit de $9' 20''$ qui étant ôtée de $13' 2''$, reste $3' 42''$, différence du passage qu'on auroit trouvé à $4^h 43'$ entre l'Etoile & la Lune, s'il n'y avoit point eû de parallaxe, & si le mouvement propre de la Lune en ascension droite eût été égal; mais par l'observation immédiate faite à $4^h 43'$, la différence du passage a été trouvée $1' 25''$, la différence à $3' 42''$ est $2' 17''$ qui font $34' 20''$ de degré pour argument de la parallaxe. Par de semblables recherches on a trouvé par l'observation faite à $4^h 48'$, pour augment de la parallaxe $2' 18'$. A $6^h 7'$ il a été $2' 9''$, ainsi de diverses autres observations que nous fîmes plusieurs fois pendant la nuit.

Voilà quelle seroit la parallaxe qui conviendrait à notre parallèle, si, comme nous avons dit, le mouvement propre de la Lune en ascension droite étoit égal dans son retour au meridien. Il reste donc à voir si ce mouvement n'est point mêlé de quelque inégalité, & dans ce cas quelle est la partie dont il faut tenir compte dans notre observation.

Dans le Livre de la Comete de 1680. M. Cassini a montré la méthode de distinguer ces inégalités pour y avoir égard dans les recherches des parallaxes. Mais dans cette rencontre

où les inégalités de la Lune sont sensiblement différentes d'un jour à l'autre, j'ai crû les pouvoir tirer des tables du mouvement de la Lune de M. Cassini, après les avoir comparées aux observations faites trois jours de suite au meridien. Par cette comparaison il paroît qu'elles représentent assez bien les ascensions droites observées, mais principalement les variations d'ascensions droites qui résultent des observations d'un jour à l'autre avec lesquelles elles s'accordent dans la même minute de degré, ce qui suffit pour connoître exactement ces inégalités.

Par cette manière nous avons trouvé l'inégalité de la Lune en ascension droite, dûë à la partie proportionnelle de son mouvement trouvé ci-dessus, laquelle est de $4' 30''$ de degré dans le parallele de la Lune, qui étant converties en temps donnent $18''$, dont le mouvement d'ascension droite est plus grand que celui qui a été conclu par la partie proportionnelle; ce qui augmente d'autant la parallaxe de la Lune trouvée par la seconde Observation, de $2' 18''$, & la fait de $2' 36''$ qui étant converties en degrés, donnent $39' 0''$ pour la parallaxe qui convient au demi-diametre du parallele de Paris; car comme les observations dont on vient de conclure, tombent fort proche du cercle de six heures où elle est la plus grande qu'elle puisse être dans le même parallele, on n'a pas besoin de la réduction qui seroit nécessaire pour les observations faites plus près du meridien.

De cette parallaxe on trouve celle qui convient au demi-diametre de la Terre, la première étant à la seconde, comme le sinus de la distance de Paris au pole, est au rayon. Outre cette réduction, il faut encore convertir les minutes de la parallaxe trouvée dans les paralleles où la Lune se trouve, en minutes d'un grand cercle.

Après toutes ces recherches, la parallaxe horizontale de la Lune résulte de $54' 55''$ pour le temps de la conjonction de la Lune avec les Pleïades arrivée le 3 Decembre de l'année dernière, & cette parallaxe se trouve la même à peu de secondes près par plusieurs observations faites pendant la

même nuit à diverses distances du meridien, toutes les réductions étant faites.

Dans la conjonction qui est arrivée le 23 Septembre 1709. la parallaxe horizontale a été trouvée de $58' 10''$, d'où il paroît que dans le mois de Septembre la Lune étoit plus proche de la Terre, que dans la conjonction de la Lune avec les mêmes Etoiles, qui est arrivée au mois de Decembre, ce qui vient en partie du mouvement de l'apogée de la Lune, & en partie de la distance apparente de la Lune au Soleil qui a été différente dans ces deux conjonctions.

TABLE GENERALE DES SISTEMES TEMPERES DE MUSIQUE.

Par M. SAUVEUR.

LE consentement unanime que les Géometres & les Astronomes ont donné à la division du cercle en 360 degrés, & de chaque degré en 60 minutes, de même qu'aux divisions du sinus total en 10000000. parties, nous marque la nécessité qu'il y a de convenir dans l'Acoustique d'une division des intervalles des sons qui soit reçûe par tous les Mathématiciens, afin que l'on puisse parler un langage qui soit uniforme : ce qui est ici absolument nécessaire pour l'avancement de cette science.

Dans les Mémoires de l'Académie en 1701. j'ai établi la division de l'octave en 43 merides, celle des merides en 7 eptamérides, & celle des eptamérides en 10 décamérides : j'ai même donné des noms à tous ces intervalles ; ensuite j'en ai fait l'application à tous les systemes & à tous les instrumens de Musique. J'ai fait voir depuis dans les Mémoires de 1707 que le systeme de 43, devoit être préféré à ceux de 55 de 31, & de 12, qui sont les plus connus.

Qq ij

Voici un nouveau système de 50, qui vient de paroître dans une Lettre écrite à Anspach le 17 Avril 1708; & insérée dans le premier Memoire de l'Academie de Berlin, intitulé *Miscellanea Berolinensia anno 1710.* à la section XXVIII, laquelle est divisée en 45 paragraphes. §.

M. Henfling, Auteur de ce système, tâche de l'établir par des principes appuyés de démonstrations algébriques, d'un grand fonds d'érudition & d'une grande pratique qu'il nous marque avoir dans les instrumens de Musique. J'ai suivi pied à pied les principes de ce sçavant homme, & j'ai trouvé qu'ils se réduisoient à ceux-ci.

3 1. Par des additions & soustractions reciproques de l'octave, de la quinte & de la tierce majeure, il forme tous les intervalles diatoniques, mais la plupart plus grands ou bien plus petits d'un comma que les intervalles justes; & il décide qu'un système legitime de Musique doit avoir son intervalle temperé entre l'intervalle juste & celui qu'il a trouvé différent d'un comma.

*Miscell.
Berolin. an.
1710. sect.
X XVIII.*

S. 3. 5. 6.

4 Je trouve dans ce principe deux défauts: le premier est qu'il met un terme trop grand pour un intervalle temperé d'être entre l'intervalle juste & celui qui en diffère d'un comma; puisqu'un système seroit très défectueux, si un de ses intervalles temperés s'éloignoit du juste, même d'un demi-comma. Ce qui est aisé de connoître par la Table générale que je donne ci-après.

5 Le second défaut est qu'ayant réglé, par exemple, la seconde mineure juste & un autre excédente d'un comma, il veut que la temperée soit entre la juste & l'excédente; pourquoi ne pourra-t-elle pas être au-dessous de la juste dans les mêmes bornes d'un comma, puisqu'un intervalle temperé peut autant s'approcher du juste d'un côté que de l'autre?

6 2. M. Henfling établit ensuite son système de 50 par cette méthode, du ton mineur que j'exprimerai par t , & qui contient 458 décamerides: il ôte le semi-ton majeur qu'on appelle *diatonum*, que j'exprimerai par s & qui contient 280 décamerides, le reste sera $t-s$, 178, qui est le semi-ton

S. 21.

mineur, qu'on appelle *Chroma*; du semiton majeur ôtant le semiton mineur, il restera $2s - t$, 102. appelé *harmonie*; du *Chroma* ôtant l'*harmonie*, il restera $2t - 3s$ 76. qu'il appelle *hyperoche*; de l'*harmonie* ôtant l'*hyperoche*, il restera son *eschatum* $5s - 3t$, 26. ôtant l'*eschatum* de l'*hyperoche*, il restera enfin $5t - 8s$, 50. Ensuite il suppose $5t = 8s$ s. 25. 26. ou $t:s::8.5$. de sorte que supposant le ton t de 8 parties, 27. 29. le semiton majeur s sera de 5, & l'octave $5t - 2s$ sera de 50. parties qu'il prend pour son système. En se servant des soustractions précédentes par l'*eschatum* $3s - 2t$, il conclut de même le système de 31, & par l'*hyperocha* $2t - 3s$ il conclut le système de 19; & enfin par l'*harmonie* $2s - t$ il conclut le système de 12; & comme le système de 43 ne se rencontre point dans la suite de ses opérations, il ne le croit pas legitime.

J'ai aussi deux choses à répondre à la manière de former 7 des systèmes de Musique: la première est qu'il auroit été plus raisonnable d'ôter le *diatonum* s , 280. du ton majeur T , 511. que du ton mineur t , 458, puisque dans l'octave il y a 3 tons majeurs, & qu'il n'y a que deux tons mineurs, & alors il auroit conclut les systèmes de 12, 19, 31, 43, 55 & 67, mais il n'auroit pas rencontré celui de 50: La seconde est qu'il ne faut suivre ni l'une ni l'autre de ces deux méthodes, mais une qui soit moyenne entre les deux, puisque le ton tempéré doit être moyen entre le mineur & le majeur.

Pour n'être pas obligé de répondre plus au long à M. Hen- 8 fling* ni en particulier à chacun de ceux qui pourroient proposer de nouveaux systèmes, je donne la Table suivante qui renferme tous les systèmes tempérés de Musique; je marque les intervalles tempérés de chacun de ces systèmes & leurs différences aux intervalles justes, afin qu'on puisse les comparer les uns aux autres, & sentir plus nettement les raisons que j'ai eû de choisir le système de 43.

Cette Table contient XV colonnes. On a marqué par 9 les titres les intervalles diatoniques de chaque colonne, &

310 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE

on a exprimé par lettres ces mêmes intervalles, afin de montrer les opérations qu'il faut faire pour former les intervalles tempérés de chaque système.

La colonne V contient dans le titre le demi-ton majeur, & la colonne VI le ton moyen t , la colonne IV contient le demi-ton mineur $t-s$, la III leur différence $2s-t$. Dans la I & la II sont les mêmes intervalles que dans la III & IV.

10 Dans la VII colonne est l'octave $5t+2s$. Dans la VIII est une des parties dans lesquelles est divisée l'octave exprimée par le logarithme 3010,300. Les lettres des IX, X, XI, colonnes sont les mêmes que celles des II, V VI. Les lettres des XII, XIII, XIV, XV col. sont prises dans la II colonne de la Table qui est dans les Mémoires de 1707 en mettant t au lieu de T . Les intervalles justes en décamérides, qui sont à côté de ces lettres, sont pris dans la III colonne de la même Table, en retranchant les trois derniers chiffres des logarithmes. A l'égard de la seconde majeure ou du ton moyen t , 490. nous avons pris $3T+2t$ ou $1435+915=2450$. qui sont renfermés dans l'octave: en divisant leur somme 2450 par 5, nous avons eû le ton moyen 490, qui doit être pris pour le ton juste, aussi-bien que $t-s$, 210. dans la IX colonne pour le demi-ton mineur juste.

11 Dans la I colonne nous avons fait $2s-t$ de 60 parties, & dans la II colonne nous avons mis les multiples de 60 de 30 & de 15, qui sont compris entre 105 & 285 qui sont à peu près avec 60 les rapports de 1 à $1\frac{31}{43}$ & de 1 à $4\frac{5}{7}$ que nous avons marqués dans les Mémoires de 1707. Mais nous avons ajouté au de-là de ces bornes 90 & 60 vers le haut, & 300 avec l'infini vers le bas; & ensuite dans les deux colonnes I & II — 60, 291, & — 60, 120, afin d'avoir les systèmes 19, 50, 67, 12, 53, 17, qui ont leurs partisans.

12 Les nombres de la III & IV colonne sont les mêmes que ceux de la I & II divisés par 60, ou par 30, ou par

15. & ces nombres seront les valeurs de $2s - t$ & de $t - s$ dont nous nous servirons dans chaque système temperé.

En ajoutant ensemble les nombres de la III & IV colonne, l'on aura les nombres s de la V en ajoutant de même ceux de la IV & V l'on aura t de la VI colonne.

Prenant dans les deux colonnes V & VI les valeurs 13 . $5t + 2s$, l'on aura les nombres de la VII. colonne qui marquent le nombre de parties dans lesquelles les octaves de chaque système sont divisées : & c'est par ces nombres de la VII. colonne que nous désignerons les systèmes tempérés, ainsi 31 marquera le système de 31 que M. Hugheens a adopté, & dans la ligne de ce nombre 31 on trouvera tous les intervalles & toutes les propriétés de ce système.

Dans la VIII colonne ; si l'on divise le logarithme 14 . 3010.300 de l'octave par les nombres de la VII. colonne, l'on aura la valeur d'une partie de chaque système en décamérides & en millièmes parties de décaméride, ainsi divisant 3010, 300 par 31, l'on aura $97 \frac{106}{1000}$ décamérides, pour une des 31 parties du système de M. Hugheens.

Les colonnes suivantes qui marquent les petits intervalles du système diatonique, sont subdivisées chacune en trois petites colonnes. Dans la première sont les valeurs des lettres qui sont marquées au titre, & qui sont prises dans les colonnes V & VI; ainsi dans la IX colonne l'on a $t - s$, dont les valeurs pour le système de 31. sont dans les colonnes VI & V, $5 - 3 = 2$ qu'il faut placer dans la IX colonne. Pour avoir les nombres de la moyenne petite colonne, multipliés ceux de la VIII par ceux que vous venés de mettre dans la première petite colonne, & retranchés les millièmes: ainsi dans le système de 31 multipliant 97, 106 par 2, l'on aura 194, 212, ou simplement 194. décamérides. Enfin, ôtant 210 (qui est au titre de la IX colonne) de chaque nombre de la moyenne petite colonne, l'on aura les différences qui sont dans la III petite colonne: ainsi dans le système de 31, l'on aura $194 - 210 = -16$ qui marque que le semi-ton mineur de ce système est plus petit

312 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE
de 16 décamérides que le semi-ton mineur juste 210.

Ce que nous venons de faire pour le système de 31, se doit pratiquer pour les autres systèmes; & ce que nous avons fait pour la IX colonne, se doit entendre pour les colonnes suivantes.

- 16 Dans cette Table l'on n'a point mis les grands intervalles qui sont la fausse quinte, la quinte, les sixtes & les septièmes, parce qu'étant les compléments des petits intervalles à l'octave, en ôtant de l'octave un petit intervalle; par exemple, la tierce mineure tempérée, l'on aura son complément qui est la sixte majeure tempérée, & la différence à la sixte majeure juste est la même que celle de la tierce mineure tempérée à la tierce mineure juste avec un signe de + ou de — contraire.
- 17 Dans la même Table l'on auroit pu ajouter à la colonne II. les multiples de 12, de 10, de 6, de 5, de 4, de 3 & de 2, & d'une infinité d'autres en fraction: mais 1°. ces multiples auroient donnés des nombres dans la VII. colonne qui auroient été trop grands pour servir de système, aussi-bien que ceux de cette Table qui ont été formés par les multiples de 20 & de 15 qui seront exclus du nombre des systèmes par cette même raison. 2°. Les nouveaux systèmes se trouvant placés parmi les systèmes de la Table, leurs différences des troisièmes petites colonnes auroient suivi le même ordre de diminution que ceux qui sont dans la Table, dont ils n'auroient pas été éloignés ordinairement d'une décaméride, ou au plus de 2 ou 3, ce qui est absolument insensible, d'où il suit que ces nouveaux systèmes auroient été embarrassans & inutiles.
- 18 Enfin je n'ai point mis les intervalles diminués & minimales, ni les superflus & maximales; parce que dans l'usage de ces intervalles altérés qui est rare, l'intention des compositeurs étant de rendre leur Musique plus piquante, ou plus triste, le goût des différentes Nations & même de nos plus habiles compositeurs n'est pas réglé sur le plus & le moins de ces sortes d'intervalles.
- 19 Nous avons exprimé les intervalles diatoniques par les décamérides, c'est-à-dire, par les logarithmes ordinaires, dont on retranche les trois derniers chiffres, parce que $\frac{1}{2}$ décaméride

ou la 108.^e d'un comma est absolument insensible à l'ouïe, ainsi les 10 chiffres des logarithmes dont M.^{rs} Hughens & Hensling se servent sont inutiles, sept chiffres suffisent pour les calculs, & quatre pour exprimer les intervalles diatoniques.

En jetant la vûe sur les différences des intervalles tempérés 20 aux intervalles justes qui sont marqués dans les troisièmes petites colonnes des IX, X, XI, XII, XIII, XIV & XV colonnes, on remarquera 1.^o que les différences sont 0 dans le semiton mineur, dans la seconde mineure, & dans la majeure du système de 43, dans la tierce mineure du système 19, dans la tierce majeure du système 112 ou environ, dans la quarte du système 17, & enfin dans le triton du système 189, de sorte qu'il n'y a aucun système temperé qui ait tous ses intervalles égaux à ceux du système diatonique juste.

2.^o On remarquera aussi qu'au dessus & au dessous de 0 les 21 différences augmentent à mesure qu'elles s'en éloignent, & qu'elles sont positives d'un côté & négatives de l'autre; c'est-à-dire, que les intervalles tempérés sont plus grands d'un côté que l'intervalle juste & plus petits de l'autre. De sorte que les intervalles tempérés ont leurs différences d'autant plus grandes, qu'elles sont plus éloignées de la différence 0 ou 1.

Après ces remarques, l'on conçoit que le système temperé 22 le plus parfait est celui qui ayant son octave divisée en peu de parties, a ses différences les moindres & les moins inégales.

Pour faire choix du système temperé le plus parfait, on doit 23 exclure d'un côté les systèmes 19 & 50, & de l'autre les systèmes 67, 12, 17 & 53; car outre qu'ils sont hors des bornes que nous avons prescrites*, les différences de leurs intervalles sont trop inégales, quelques-unes étant plus grandes qu'un demi-comma, & le système de 67 dont les différences sont les moindres, est exprimé par un trop grand nombre. * Art. 1.^{re}

Les systèmes qui sont formés par les nombres de la IV.^e 24 colonne plus grands que 4 doivent être exclus, parce que leurs octaves sont exprimées dans la VII.^e colonne par des nombres trop grands, de sorte qu'il ne reste plus qu'à prendre son parti sur les systèmes 31, 43 & 55.

- 25 Le système de 55 qui est celui des Musiciens ordinaires doit être exclus, parce qu'il est exprimé par un grand nombre, & que les tierces ont des différences fort grandes.
- 26 Il est vrai que le système de 31 est exprimé par le plus petit nombre : mais je préfère le système de 43, parce que 1.^o il garde la seconde mineure & des intervalles justes du système diatonique.
- 27 2.^o Il garde aussi la seconde majeure & le semi-ton mineur dans les milieux arithmétiques entre les justes majeurs & mineurs, comme nous avons expliqué dans l'Art. 10.
- 28 3.^o Les différences des autres intervalles sont égales, excepté celle de la tierce mineure qui est double : cette égalité de différence entre les intervalles tempérés & les justes, choquent moins les oreilles que les différences inégales.
- 29 4.^o En divisant une partie du système 43 en 7 eptamérides, les différences se trouvent de 1 ou 2 eptamérides à 1 ou 2 decamérides près, ce qui est essentiel dans un système, & une division semblable ne se rencontre point dans le système 31.
- 30 5.^o Dans le système de 43 la quarte qui est la consonance la plus parfaite, a sa différence plus petite que dans le système de 31 ; & à l'égard des tierces dont les rapports $\frac{5}{4}$ & $\frac{6}{5}$ sont exprimés par des nombres plus grands que ceux de la quarte $\frac{4}{3}$, les différences y sont moins sensibles à l'oreille que dans la quarte & dans la quinte.
- 31 6.^o Le système de 43 est un système moyen entre les systèmes extrêmes légitimes, il est semblable au ton tempéré qui est moyen arithmétique entre les 2 mineurs & les 3 majeurs * qui sont renfermés dans l'octave.
- * Art. 10.
- 32 7.^o La somme des différences des intervalles du système 43 prises toutes positivement, est la moindre de toutes les sommes des différences des autres systèmes.
- 33 8.^o Les eptamérides & les decamérides du système 43, sont les logarithmes ordinaires des rapports des sons que forment chaque intervalle, ce qui ne se rencontre point dans les autres systèmes.
- 34 9.^o Les facteurs de Clavecins du Roy & de Paris, qui ont

monté l'octave de leurs Clavecins sur mon Monochorde, dont l'octave est divisée en 43 mérides, ont trouvé leur tempéramment fort juste; & j'ai divisé l'octave d'un Monochorde en 31, 45, 50 & 55 parties, mettant la corde du Monochorde à l'unisson avec un *C sol ut* d'un Clavecin qu'on avoit accordé très-exactement; on a ensuite placé le chevalet sous la corde, en la mettant à l'unisson avec chaque touche du Clavecin; on a trouvé que le chevalet se rencontroit toujours sur les divisions du système de 43 ou à très peu près, & s'éloignoit des divisions des autres systèmes, lorsqu'elles étoient fort différentes de celles du système 43. Je sçai qu'il y a des Facteurs qui montent leurs Clavecins avec des accords plus picquans, & par conséquent peut-être plus approchans des autres divisions. Cette variété confirme l'établissement du système de 43, parce que chaque partie se subdivisant en 7 eptamérides ou en 70 decamérides, & les tempérammens ou différences du système 43 étant égales, en ajoutant ou ôtant quelques eptamérides ou decamérides d'un intervalle tempéré de ce système, l'on exprimera la quantité dont il faudra hausser ou baisser un intervalle de ce système pour convenir avec celui d'un Facteur, qui ne se rapporte souvent exactement avec aucun système tempéré.

Ces raisons me paroissent suffisantes pour déterminer les Mathématiciens à choisir les systèmes de 43 mérides, dont chacune est divisée en 7 eptamérides & celles-ci en 10 decamérides. Nous avons donné des noms à tous les 3010. sons qui séparent les 3010. decamérides qui composent l'octave moyenne, & nous avons distingué les noms des autres octaves de ceux-ci, & même nous avons formé des Notes littérales, comme nous l'avons expliqué amplement dans les Mémoires de l'Académie de 1701. Tout ceci ne se peut pas faire avec la même simplicité & exactitude dans le système de 31 ni dans les autres.



MESSIEURS DE LA SOCIÉTÉ

*Royale des Sciences, établie à Montpellier, ont
envoyé à l'Académie l'Ouvrage qui suit, pour
entretenir l'union intime qui doit être entre
elles ; comme ne faisant qu'un seul Corps, aux
termes des Statuts accordés par le Roy au mois
de Février 1706.*

ÉTABLISSEMENT
DE QUELQUES NOUVEAUX GENRES
DE PLANTES.

Par M. NISSOLE.

CASPAR Bauhin dans la quatrième section du onzième Livre du *Pinax*, propose trois especes de *Rhus*. Sçavoir le *Rhus folio Ulmi*, le *Rhus myrthifolia monspeliaca*, & le *Rhus myrthifolia belgica* ; mais comme les caracteres de ces trois plantes sont tout à fait différens, il a été nécessaire de les séparer, & d'établir de nouveaux genres pour les y placer. M. Tournefort dans la première section de la vingt-unième classe de ses Institutions de Botanique, où il donne le caractere des arbres & arbrisseaux à fleur en rose, dont le pistille devient un fruit qui n'a qu'une cavité, y a rangé le *Rhus folio ulmi* ; & il avertit dans le même endroit des Elémens de Botanique,

E

SYSTEME DIATONIQUE JUSTE.

I.	I.	XIII.			XIV.			XV.		
	se.	TIERCE majeure.			QUARTE.			Triton.		
2s—t	t—diff.	2t	969	diff.	2t—s	1249	diff.	3t	1481	diff.
60	0	6	951	—18	8	1267	18	9	1426	—55
60	8	16	963	—6	21	1264	15	24	1445	—36
60	12	36	968	—1	47	1263	14	54	1451	—30
60	15	10	971	2	13	1262	13	15	1457	—24
60	17	44	974	5	57	1262	13	66	1461	—20
60	18	34	975	6	44	1261	12	51	1462	—19
60	19	24	976	7	31	1261	12	36	1464	—17
60	20	38	978	9	49	1261	12	57	1467	—14
60	21	52	978	9	67	1261	12	78	1468	—13
60	22	14	980	11	18	1260	11	21	1470	—11
60	23	60	982	13	77	1260	11	90	1472	—9
60	23	46	982	13	59	1260	11	69	1473	—8
60	24	32	983	14	41	1259	10	48	1474	—7
60	25	50	983	15	64	1259	10	75	1476	—5
60	25	68	984	15	87	1259	10	102	1476	—5
60	26	18	985	16	23	1259	10	27	1478	—3
60	26	76	986	17	97	1259	10	114	1479	—2
60	27	58	986	17	74	1259	10	87	1480	—1
60	27	40	987	18	51	1258	9	60	1480	—1
60	27	62	988	19	79	1258	9	93	1481	0
60	28	84	988	19	107	1258	9	126	1482	1
60	28	22	988	19	28	1258	9	33	1483	2
60	39	4	1003	34	5	1254	5	6	1505	24
—60	21	18	1022	53	22	1250	1	27	1534	53
—60	1	6	1062	93	7	1249	0	9	1594	113

TABLE GENERALE

DES SYSTEMES TEMPERES DE MUSIQUE COMPARES AVEC LE SYSTEME DIATONIQUE JUSTE.

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	XIII.	XIV.	XV.														
		Diff.	Demi- ton min.	Demi- ton maj.	Ton	OCTAVE	1. Partie de l'Octave 310.300.	Demi-ton mineur.	Seconde mineure.	Seconde majeure.	TIERCE mineure.	TIERCE majeure.	QUARTE.	Triton.														
2-1	1-2	2-1	1-2	3	4	5-1-2	Decimale	1-2	2-1	diff.	1-2	2-1	diff.	3-1	1-2	diff.	4-1	2-1	diff.	5-1-2	3-1	4-1	diff.	6-1-2	4-1	5-1-2	diff.	
60	60	1	1	2	3	19	158.437	1	158	-52	2	317	37	3	475	-15	5	722	-8	6	951	-18	8	1267	18	9	1426	-55
60	90	2	3	5	8	50	60.206	3	181	-29	5	301	21	8	482	-8	13	784	-8	16	963	-6	21	1267	15	24	1445	-36
60	105	4	7	11	18	112	26.876	7	188	-22	11	296	16	18	484	-6	29	780	-12	36	968	-1	47	1263	14	54	1451	-30
60	120	1	2	3	5	31	97.106	2	194	-16	3	291	11	5	486	-4	8	777	-15	10	971	2	13	1262	13	15	1457	-24
60	135	4	9	13	22	136	22.135	9	199	-11	13	288	8	22	487	-3	35	775	-17	44	974	5	57	1262	13	66	1461	-20
60	140	3	7	10	17	105	28.669	7	201	-9	10	287	7	17	487	-3	27	774	-18	34	975	6	44	1261	12	51	1462	-19
60	150	2	5	7	12	74	40.680	5	203	-7	7	285	5	12	488	-2	19	773	-19	24	976	7	31	1261	12	36	1464	-17
60	160	3	8	11	19	117	25.730	8	206	-4	11	283	3	19	489	-1	30	772	-20	38	978	9	49	1261	12	57	1467	-14
60	165	4	11	15	26	160	18.814	11	207	-3	15	282	2	26	489	-1	41	771	-21	52	978	9	67	1261	12	78	1468	-13
60	180	1	3	4	7	43	70.007	3	210	0	4	280	0	7	490	0	11	770	-22	14	980	11	13	1260	11	21	1470	-11
60	195	4	13	17	30	184	16.360	13	213	3	17	278	-2	30	491	1	47	769	-23	60	982	13	77	1260	11	90	1472	-9
60	200	3	10	13	23	141	21.350	10	213	3	13	278	-2	23	491	1	36	769	-23	46	982	13	59	1260	11	62	1473	-8
60	210	2	7	9	16	98	30.717	7	215	5	9	276	-4	16	491	1	25	768	-24	32	983	14	41	1259	10	45	1474	-7
60	220	3	11	14	25	153	19.675	11	216	6	14	275	-5	25	492	2	39	767	-25	50	983	15	64	1259	10	75	1476	-5
60	225	4	15	19	34	203	14.473	15	217	7	19	275	-5	34	492	2	53	767	-25	68	984	15	87	1259	10	102	1476	-5
60	240	1	4	5	9	55	54.733	4	219	9	5	274	-6	9	493	3	14	766	-26	18	985	16	23	1259	10	27	1478	-3
60	255	4	17	21	36	232	12.975	17	221	11	21	272	-8	38	493	3	59	766	-26	76	986	17	97	1259	10	114	1479	-2
60	260	3	13	16	29	177	17.007	13	221	11	16	272	-8	29	493	3	45	765	-27	58	986	17	74	1259	10	87	1480	-1
60	270	2	9	11	20	122	24.675	9	222	12	11	271	-9	20	493	3	31	765	-27	40	987	18	51	1258	9	60	1480	-1
60	280	3	14	17	31	189	15.928	14	223	13	17	271	-9	31	494	4	48	765	-27	62	988	19	79	1258	9	93	1481	0
60	285	4	19	23	42	256	11.759	19	223	13	23	270	-10	42	494	4	65	764	-28	84	988	19	107	1258	9	126	1482	1
60	300	1	5	6	11	67	44.930	5	225	15	6	270	-10	11	494	4	17	764	-28	22	988	19	28	1258	9	33	1483	2
60	infini	0	1	1	2	12	250.858	1	251	41	1	251	-29	2	502	12	3	753	-39	4	1003	34	5	1254	5	6	1505	24
60	291	-1	5	4	9	53	56.798	5	284	74	4	227	-53	9	511	21	13	738	-54	18	1022	53	22	1250	1	27	1534	53
60	120	-1	2	1	3	17	177.076	2	354	144	1	177	-103	3	531	41	4	708	-84	6	1062	93	7	1249	0	9	1594	113

qu'il faut exclure de ce genre le *myrthifolia monspeliaca* & le *myrthifolia belgica*, parce qu'ils n'en ont pas le caractère. Et dans les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de l'année 1705. où il donne quelques nouveaux genres de plantes; il établit celui du *Gale*, qui doit être rangé dans la cinquième section de la quinzisième classe des Institutions de Botanique, qui comprend les plantes qui ont les fleurs à étamines, séparées des fruits sur le même pied; & c'est ce *Gale* que Caspar Bauhin appelle *Rhus myrthifolia belgica*, & Jean Bauhin, *Gale frutex odoratus septentrionum*, nom que M. Tournefort a retenu. Et comme le *myrthifolia monspeliaca* ne pouvoit pas être rangé sous aucun de ces deux genres, j'ai été dans l'obligation d'en établir un nouveau sous le nom de *Coriaria*, ou *Herbe aux Tanneurs*.

C O R I A R I A.

Le *Coriaria* est un genre de plante dont la fleur *A* est composée de dix étamines chargées de deux sommets chacune *B*, qui sortent du fonds du calice *C*, qui est divisé en cinq parties jusqu'à sa base. Lorsque la fleur est passée, le pistille *D* qui est contenu dans un autre calice qui est pareillement divisé en cinq parties jusqu'à la base *E*, devient conjointement avec l'un & l'autre calice un fruit *F* qui contient cinq semences *G* qui ont à peu près la figure d'un rein.

Je ne connois qu'une espece de ce genre :

Coriaria vulgaris : *Rhus myrthifolia monspeliaca*. C. B. Pin. 414.

Je l'appelle *Coriaria*, ou *Herbes aux Tanneurs*, parce qu'elle a le même usage pour apprêter les cuirs, que Théophraste, Dioscoride, Pline & la plupart des autres Auteurs attribuent au Sumach qu'ils ont nommé *Rhus Coriaria*, ou *Rhus Coriariorum*.

J A S M I N O I D E S.

Je me sers de ce nom pour exprimer un genre de plante dont la fleur *A* est une cloche allongée en tuyau, & découpée en cinq crenelures. Le calice *B* qui soutient cette fleur est

un godet découpé en cinq parties , dans le fond duquel se trouve le pistille. *C* qui s'emboîte dans un trou qui est au bas de la fleur , & qui lorsqu'elle est passée , devient un fruit ou baye ronde & molle *D* , qui renferme environ douze ou quatorze semences *E*.

Je ne connois qu'une espece de ce genre :

Jasminoïdes Africanum Jasmini aculeati foliis & facie : an Rhamnus alter fol. salis fl. purpureo. C. B. Pin. 477. *Rhamni prioris altera species*, Clus.

Avant que de passer aux genres suivans , j'ai crû qu'il étoit à propos d'avertir que je n'ai donné le nom de *Jasminoïdes* à cet arbruste , qu'à cause du rapport qu'il a avec le *Rhamnus cortice albo monspeliensum* , J. B. que j'ai placé au genre du Jasmin ; & que j'appelle *Jasminum frutescens aculeatum flore yanthlno* : parce qu'il n'a pas pû se ranger au genre du *Nerprun* , ni à celui du *Palivre* , non plus qu'à celui du *Rhamnoïdes* que M. Tournefort a établi dans le Corollaire des Institutions de Botanique , où il a placé le *Rhamnus salicis folio angusto fructu flavescente* , C. B. Pin. 477. sous le nom de *rhamnoïdes fructifera foliis salicis baccis leviter flavescantibus*.

Et c'est ce qui m'a obligé de le rapporter à la première section de la vingtième classe des Institutions , où il est traité des arbres & arbrisseaux qui ont la fleur d'une seule feuille , & dont le pistille devient une baye ou fruit mou , & rempli de pepins , dans laquelle est compris le genre qui contient les différentes especes de Jasmin. Et si je doute que cet arbruste ; dont je viens d'établir le genre , soit le même que celui que Clusius nomme dans le chap. 77. du premier Livre de son Histoire , *Rhamni prioris altera species* , qu'il dit n'avoir trouvé que dans un seul endroit près d'Horivella dans les extrémités du Royaume de Valance , le long du fleuve Segura ; & Bellon ; sur les côtes de la Mer rouge : c'est parce que celui-ci , quoiqu'il ait les feuilles & plus petites & plus charnuës , qu'il ne s'éleve pas aussi haut que le *Jasminum aculeatum* , qu'il soit d'un goût tant soit peu salé , & qu'il ait la fleur de couleur de pourpre , comme celui dont parle Clusius. Toutefois la fleur

DES SCIENCES. 319
n'en est point du tout évalée, comme Clusius prétend que l'est celle du sien, & qu'il ne dit pas un mot de son fruit.

F I C O I D E A.

Le *Ficoïdea* est un genre de plante dont la fleur *A* est à étamines placées dans le calice *B* découpé en cinq parties. Lorsque la fleur est passée, le pistille qui est chargé de cinq petits filets jaunes *C* devient un fruit pentagone *D* qui s'ouvre en cinq parties, dans la cavité duquel sont contenues quantité de petites semences *E* de la figure d'un petit rein.

Je ne connois qu'une espece de ce genre :

Ficoïdea procumbens *Portulacæ folio* : *Kali aizoides canariense procumbens Portulacæ pallescentibus foliis aspergine rorida perpetuo madidis*. Pluk. Phytogr. T. 304. Volch. flor. noriberg. 236.

J'ai donné à cette plante le nom de *Ficoïdea*, parce que son fruit a beaucoup de rapport avec le fruit de quelques especes de *Ficoïdes*, dont parle M. Herman dans le Catalogue des Plantes du Jardin Académique de Leyden ; & dont M. Tournefort établit un nouveau genre dans les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de l'année 1706. Et l'on peut aisément voir par les caractères qui le constituent, que cette plante ne peut pas y être comprise, non plus que dans celui qui contient les especes de *Kali* où M. Plukenet & M. Volchamer l'ont placée.

P A R T H E N I A S T R U M.

Le *Partheniastrum* est un genre de plante à fleur radiée *A*, dont le disque *B* est composé d'un petit bouquet des fleurons, disposé en aigrette. La couronne *C* de cinq autres petits bouquets composés de deux fleurons seulement, couchés sur une petite feuille *D*. Lorsque la fleur commence à faner, il paroît entre les deux fleurons des petits bouquets qui composent la couronne *E* cinq petites semences noires, chargées d'un petit toupet chacune, qui ne représentent pas mal un cœur enflammé, de la maniere qu'on a accoutumé de le peindre *F*, toutes ces parties sont soutenues par un calice

320 MEM. DE L'ACAD. ROYALE DES SCIENCES.
simple divisé en cinq parties, & fendu jusqu'à sa base G.

Je ne connois qu'une espece de ce genre :

Partheniastrum Americanum Ambrosiæ folio, Matricaria Americana Ambrosiæ fol. parvo flore albo, Inst. rei herb. app.

Il est tout à fait surprenant, & l'on aura bien de la peine à comprendre comment d'illustre M. Tournesort a pu se tromper sur une plante dont le caractère est si bien marqué, lui, dis-je, qui peut sans contredit passer pour le plus éclairé Botaniste du siècle, & qu'on doit généralement regarder comme le maître de cette science.

Dans la troisième section de la quatorzième classe de ses Institutions, lorsqu'il établit le genre de la Matricaire, en faisant le détail des principales parties qui en font le caractère. Il y fait entrer un calice composé de plusieurs feuilles disposées en écailles, des fleurons, des demi-fleurons, lorsqu'il s'y en trouve, portant chacun sur un embryon qui devient ensuite une semence, & le reste qu'on pourra voir dans l'endroit que je viens de citer. Mais la plante dont j'établis le genre a le calice simple, d'une seule piece, découpé en cinq parties, des fleurons à la vérité, mais stériles, qui ne portent sur aucun embryon ; & le fruit est si différent de celui de la Matricaire, qu'il est aisé de conclure qu'elle ne doit pas être rangée à son genre.

Je l'appelle *Partheniastrum* du nom de *Parthenium*, que quelques Auteurs ont donné à plusieurs especes de Matricaires.

F I N



Coriaria



Jasminoides

Coriaria



Partheniastrum



Ficoides



Parthenastrum

